平成 24 年度
年　　報

NPO法人有明海再生機構

有明海問題の正念場の年を迎えました

有明海再生機構　理事長　荒牧 軍治

2000 年（平成 12 年）に大規模なノリの色落ち被害が発生し、海上デモ、裁判闘争、公害等調整委員会における調停などが続き、「有明海異変」として社会問題化しましたが、2007 年に諫早湾干拓事業が完工し、対立の構図は収束を迎えたと思われました。ところが、諫早干拓と漁業被害との関連を争う裁判において、2008 年に佐賀地裁が、2010 年に福岡高裁が、諫早湾とその近傍に限っては、堤防による締切と漁業被害との間に一定の因果関係を認め、防災上やむを得ない場合の除き、「5 年間の潮受け堤防排水門開放」を国に命ずる判決を下し、菅総理の決断により政府が上告しなかったため、判決が確定しました。判決で準備期間として設定された 3 年が今年 12 月に切れるため、政府はそれまでに準備を終えて開門調査を実施することを表明し、2013 年と 14 年の調査費として 290 億円の予算も確保しました。開門調査の実施は司法で決着のついている問題なので、別の司法判断が出ない限り、行政機関である長崎県はいずれかの時点で調査を受け入れると思われますが、干拓農地に入植した農民、防災上の懸念を抱く一部の諫早市民が実力を用いて準備作業を実力で妨害する自体も考えられ、調査開始の期限と設定されている平成 25 年 12 月に開始できるかどうか微妙な状況にあります。

農業用水を確保するための海水淡水化装置の建設費だけで 240 億円の巨費を投じる開門調査にもかかわらず、開門調査でどのような調査を実施し、そこから何が理解できるのかについて十分な情報の開示と議論がされているとは言えません。また、農水省が実施する調査だけでは得られない情報を大学、水産センター等の調査研究機関がどのように取得するかについての計画も明らかにされていません。有明海再生機構は、今年 1 年、開門調査に関する資料・計画をできる限り収集整理し、開門調査総合検討部会で徹底的に議論し、その成果を広く公表する作業を進めたいと考えています。

原告団と佐賀県関係者は、調整池内の管理水位を-1m～-1.2m に保持するケース 3-2（部分開門）で開門調査を開始することを認めていますが、一定期間後には「全開門」を求めることも表明しています。部分開門だけを実施し、裁判が命じた 5 年間が終了したら水門を閉じる事を表明している農林水産省と、原告団とが全開門の実施を巡って対立することは、火を見るより明らかなので、部分開門で得られたデータを読み解き、全開門をすれば何が新たに理解可能となるのかを議論し、判断する機関・組織が絶対に必要ですが、どこがそれを担うのかについて決まっていませんし、議論されてもいません。部分開門だけを実施すると表明している農林水産省にはそのような機関のことなど念頭に無いでしょうから、全開門を求めつつ部分開門による開門調査を認めた佐賀県が強く求める事柄だと思われます。有明海再生機構は、開門調査で何が分かり、何が分かっていないか、全開門をすれば何が分かるのかを整理し、以後の開門調査の方向性についても提言したいと考えてい

ます。

社会的な関心は開門調査に集中していますが、長期的な視点で有明海とどのように向き合うのかについても議論を深めていく必要があります。長期的な議論をする際のキーワードは「継続性」「持続可能性」です。

佐賀県のノリ養殖は、天候に恵まれて 10 年連続収穫量日本一の座を確保していますが、消費パターンの変化により一枚あたりの単価は減少傾向にあります。また、グローバル化の一層の進展により、外国産ノリの輸入拡大が国内産ノリのシェアを奪うことも懸念されています。重要な基幹産業であるノリ養殖をどのように持続させるかについての、技術的、経済・社会的検討を早急に行う必要があります。

また、アサリ、タイラギ、サルボウ、アゲマキ等の二枚貝を持続的に生産できる体制を構築することも急がなければなりません。貧酸素等で悪化した海況環境を改善するには二枚貝の増加が最も有効であることが明らかになっていますので、その点からも二枚貝を増やす努力が求められています。二枚貝の生活史と環境との関連についての研究の進展により、10 年前よりは多くの科学的知見が得られていますが、増殖に結びつく技術の確立までには至っていません。研究機関、行政、漁民が一体となって取り組むべき課題です。

有明海再生のもう一つの目標である「個性的で豊かな海・有明海の保全」の観点においても、キーワードは「持続性」です。有明海の環境悪化で多くの個性的な生物が減少してしまいましたが、それでも他の海域に比較すると、特異で多様な生物が生存する「豊かな海」です。先ずは、これ以上減らさないためには何をしなければいけないかを考える必要があります。そして、できれば「より豊かな海」にする道筋を考えなければなりません。そのためには漁業生産だけを考えた海ではなく、「きれいな海」だけを考えた環境基準だけでなく、水産資源にならない生物群を含めた「豊かな海」をどのように作り出し、持続させるかについて、叡智を集結する必要があります。

有明海再生機構は、長期的に持続可能な有明海をどのように構築するかについて、次世代を担う若い研究者を含めた再生道筋検討部会で議論を深め、その成果を広く公表したいと考えています。

有明海再生機構は、最低 10 年間は活動することを目標に平成 17 年に設立し、既に 8 年が経過しました。5 年間の開門調査が始まるこの時期に、継承機関を何ら準備することなく再生機構を解散させることは考えにくいので、再生機構の存続・改編を真剣に議論しなければなりません。残された時間は 2 年間、今年度中には結論を出すべき必要があると認識しています。

有明海再生機構にとっても、今年は間違いなく「正念場」の年です。

平成 25 年 5 月

平成24年度 有明海再生機構 活動実績

平成２４年

４月２０日　第１回　研究企画委員会開催
４月２４日　第１回　開門調査総合検討部会開催
５月２６日　平成２４年度第１回理事会開催理
（於佐賀大学理工学部多目的セミナー室）
５月２６日　平成２４年度通常総会開催（於佐賀大学理工学部多目的セミナー室）
５月２６日　平成２４年度成果発表会開催
（於佐賀大学理工学部都市工学科大講義室）
５月２６日　有明海再生機構ポスターセッション開催
（於佐賀大学理工学部６号館ロビー）
６月　６日　有明海再生に係る研究費等助成事業公募開始
６月　４日　有明玄海・環境対策特別委員会（荒牧理事長参考人招致）
６月２０日　第２回　研究企画委員会開催
７月　５日　漁業関係者との意見交換会開催（於佐賀県水産会館）
７月　７日　第２回　開門調査総合検討部会開催
７月１０日　佐賀県有明海沿岸市町水産振興協議会総会、理事長講演
（於グランデはがくれ）
７月２０日　ニューズレター（ABRO）第２１号発刊
８月１８日　再生道筋検討部会　公開部会開催
（於佐賀大学理工学部多目的セミナー室）
９月１１日　ニューズレター（ABRO）第２２号発刊
９月２１日　有明海講座開催（於アバンセ）
１０月　３日　第３回　開門調査総合検討部会開催
１２月１７日　第３回　研究企画委員会開催

平成２５年

１月１６日　ニューズレター（ABRO）第２３号発刊
２月　８日　第４回　研究企画委員会開催
３月　３日　第５回　研究企画委員会開催
３月１２日　みずほ情報総研　相馬明郎氏との意見交換開催
（於アバンセ）
３月２８日　平成２４年度　講演録発刊

目次

１　会議等の開催状況
（１）理事会・総会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１
（２）研究企画委員会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　５
（３）開門調査総合検討部会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　７
（４）再生道筋検討部会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１０
２　自主事業の実施状況
（１）有明海再生機構成果発表会・・・・・・・・・・・・・・・・・・１２
（２）有明海再生機構ポスターセッション・・・・・・・・・・・・・・２６
（３）有明海講座・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２７
（４）再生道筋検討部会　公開部会・・・・・・・・・・・・・・・・・３９
（５）有明海再生に関する研究費助成事業・・・・・・・・・・・・・・５０
（６）有明海データベース整備事業・・・・・・・・・・・・・・・・・５３
（７）情報発信事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５４
（８）再生技術開発等コンサルティング事業・・・・・・・・・・・・・５６
３　受託事業の実施状況
（１）有明海再生方策検討事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５７
４　会員名簿
（１）正会員・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５８
（２）支援会員・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５９
５　参考資料
（１）ニューズレター　第２１・２２・２３号・・・・・・・・・・・６０

１　会議等の実施状況

（１）理事会・総会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１
（２）研究企画委員会・・・・・・・・・・・・・・・・・・　５
（３）開門調査総合検討部会・・・・・・・・・・・・・・・　７
（４）再生道筋検討部会・・・・・・・・・・・・・・・・・１０

（１）理事会・総会

理事名簿

理事長	荒牧　軍治	（佐賀大学　名誉教授）
副理事長	松岡　數充	（長崎大学　教授）
副理事長	小松　利光	（九州大学　特命教授）
副理事長	堤　　裕昭	（熊本県立大学　教授）
副理事長	大串　浩一郎	（佐賀大学　教授）
理事	中田　英昭	（長崎大学　教授）
理事	瀬口　昌洋	（佐賀大学　教授）

平成２４年度開催状況

【第１回　理事会】

日　時：平成 24 年 5 月 26 日（土）　10：30～11：00

場　所：佐賀大学理工学部 6 号館２階　多目的セミナー室
　　佐賀市本庄町一番地

議　案：

第１号議案　平成２３年度事業報告及び収支決算の承認に関する件
第２号議案　平成２４年度事業計画及び収支予算の決定に関する件
第３号議案　役員の選任に関する件
第４号議案　組織体制に関する件

要　旨：

平成 24 年度第１回理事会を開催し、平成 23 年度事業報告・決算報告、平成 24 年度事業計画・予算報告、役員の選任、組織体制についてご審議いただきました。

事務局から平成 23 年度事業報告・決算案報告、平成 24 年度事業計画案・予算報告案､任期満了に伴う役員の選任が必要な旨､組織体制案について説明後、ご審議いただき、役員の選任他、議案どおり承認及び決定されました。

【平成２４年度　通常総会】

日　時：平成 24 年 5 月 26 日（土）　11：00～11：30

場　所：佐賀大学理工学部 6 号館２階　多目的セミナー室
　　佐賀市本庄町一番地

議　案：

第１号議案　平成２３年度事業報告及び収支決算の承認に関する件
第２号議案　平成２４年度事業計画及び収支予算の決定に関する件
第３号議案　組織体制に関する件

要　旨：

平成 24 年度通常総会を開催し、平成 23 年度事業報告・決算報告、平成 24

年度事業計画・予算報告、組織体制についてご審議いただきました。

事務局から理事会において平成23年度事業報告・決算案報告、平成24年度事業計画案・予算報告案、役員の選任、組織体制案について説明、理事会での承認を受けたことの報告後、ご審議いただき、議案どおり承認及び決定されました。

【補足資料】

・平成２３年度収支決算概略

収入		支出	
会費収入	7,925千円	自主事業	14,683千円
補助金等	6,700千円	受託事業	11,317千円
受託事業	11,300千円	管理費	1,122千円
その他	2千円		
収入　計	25,927千円	支出　計	27,124千円

・平成２４年度収支予算概略

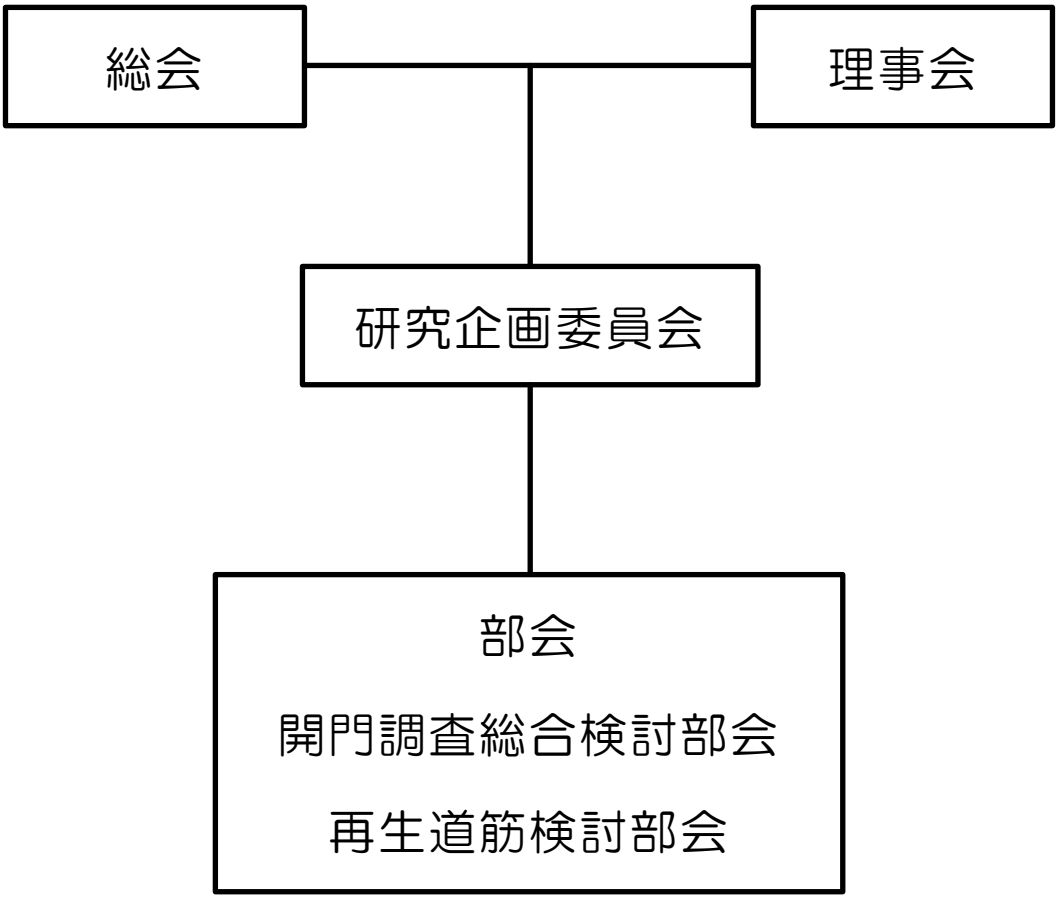
収入		支出	
会費収入	5,750千円	自主事業	12,760千円
補助金等	6,600千円	受託事業	13,200千円
受託事業	13,200千円	管理費	1,015千円
収入　計	25,550千円	支出　計	26,975千円

・役員名簿（H24.07.01～H26.06.30）

理事長	荒牧　軍治
副理事長	松岡　數充
副理事長	小松　利光
副理事長	堤　裕昭
副理事長	大串　浩一郎
理事	中田　英昭
理事	瀬口　昌洋
監事	井田　出海

※特定非営利活動促進法の一部を改正する法律が平成24年度4月1日より施行

・組織体制（概略）



理事会の様子

通常総会の様子

（２）研究企画委員会

研究企画委員会メンバー

理事長	荒牧　軍治	（佐賀大学　名誉教授）
副理事長	松岡　數充	（長崎大学　教授）
副理事長	小松　利光	（九州大学　特命教授）
副理事長	堤　　裕昭	（熊本県立大学　教授）
副理事長	大串　浩一郎	（佐賀大学　教授）
委員	速水　祐一	（佐賀大学　准教授）
顧問	楠田　哲也	（九州大学　名誉教授）
顧問	川上　義幸	（佐賀大学　監事）

平成２４年度検討状況

【第１回　研究企画委員会】

日　時：平成２４年４月２０日（金）１５：３０～１７：３０

場　所：特定非営利活動法人有明海再生機構　事務室

議　事：

１．平成２４年度事業計画（案）について

２．シンポジウムの開催について

３．その他

役員変更について

今後の予定について

【第２回　研究企画委員会】

日　時：平成２４年６月２０日（金）１５：００～１７：３０

場　所：特定非営利活動法人有明海再生機構　事務室

議　事：

１．有明海再生機構の今後の活動について

２．その他

今後の予定について

【第３回　研究企画委員会】

日　時：平成２４年１２月１７日（金）１５：００～１７：３０

場　所：特定非営利活動法人有明海再生機構　事務室

議　事：

１．有明海の現状認識と今後の方向性について

２．その他

【第４回　研究企画委員会】
日　時：平成２５年２月８日（金）１０：００～１２：００
場　所：特定非営利活動法人有明海再生機構　事務室
議　事：
　１．有明海の現状認識と今後の方向性について
　２．再生道筋検討委員会について
　３．その他
　　今後の予定について

【第５回　研究企画委員会】
日　時：平成２５年３月３日（日）１４：００～１６：００
場　所：特定非営利活動法人有明海再生機構　事務室
議　事：
　１．有明海の現状認識と今後の方向性について
　　フリーディスカッション
　２．その他
　　今後の予定について

研究企画委員会の様子

（３）開門調査総合検討部会

開門調査総合検討部会メンバー

座長	小松　利光	（九州大学　特命教授）
委員	荒牧　軍治	（佐賀大学　名誉教授）
委員	堤　　裕昭	（熊本県立大学　教授）
委員	大串　浩一郎	（佐賀大学　教授）
委員	矢野　真一郎	（九州大学　准教授）
委員	濵田　孝治	（佐賀大学　准教授）
委員	齋田　倫範	（鹿児島大学　助教）
委員	田井　明	（九州大学　助教）

活動方針

開門（調査）の円滑かつ適切な実施に向け、科学的かつ客観的な立場に立ち、開門調査の目的、開門調査の方法、開門調査の評価、その結果の全体的な再生ビジョンの中での位置づけ、さらには一連の取り組みのプロセスなどについて、関係者間の認識の共有化、合意形成に資することを目的とした取組を行う。

平成２４年度の活動状況

【第１回　開門調査総合検討部会】

日　時：平成２４年４月２４日（火）１４：００～１６：３０

場　所：佐賀県自治会館　4 階　会議室 B

議　事：

１．話題提供

①諫早干拓事業に伴う諫早湾水質・底質特性に関する基礎的研究

佐賀大学　古賀教授

②数値解析モデルによる有明海再生方策に関する研究

（諫早湾潮受堤防排水門開門による環境改善効果）報告書の解説

佐賀大学　濱田准教授

２．シンポジウムについて

【開催日時】平成 24 年 5 月 26 日(土曜日)１３：３０～１６：３０

【開催場所】佐賀大学理工学部 6 号館　１階　大講義室

３．その他

今後のスケジュール

要　旨：

１．　古賀憲一先生より、土木学会の年次講演会に出した研究成果について情報提供があり、その内容は、有限容積モデルで、諫早干拓事業完了後の諫早湾の水質

特性について計算をし、諫早湾の水質変動は主として調整池からの排出負荷よりも有明海の輸送に支配される、等の話があり、その情報を基に議論を行った。

２．　濱田先生からは、開門時のシミュレーション結果について説明があり、その内容は、開門しても干潟再生は限定的ということ、開門前の対策無での全開門は洗掘などの問題が大きいこと、海水交換量が少ない場合の諫早湾内の貧酸素水塊発生のリスク、等の話があり、その情報を基に議論を行った。

３．　５月２６日シンポジウム案について検討を行った。

【第２回　開門調査総合検討部会】

日　時：平成２４年７月７日（土）１３：３０～１５：３０

場　所：アバンセ　２階　特別会議室

議　事：

１．話題提供

鹿児島大学　佐藤教授

２．佐藤教授との意見交換

要　旨

１．　佐藤先生より干潟の重要性、有明海、諫早湾に生息する生き物の特殊性などについての情報提供をいただいた、その内容は、干潟生態系が持つ重要な機能として川から供給される大量の栄養を吸収する、結果として赤潮、貧酸素の抑制している、泥干潟の貴重な生態系、有明海にしかいない生物の話があり、その情報を基に議論を行った。

２．　諫早干拓潮受堤防開門問題について意見交換を行った。

【第３回　開門調査総合検討部会】

日　時：平成２４年１０月３日（水）１４：００～１６：００

議　事：

１．資料「諫早湾干拓事業の潮受堤防の排水門の開門時の調査計画（案）について」について

２．その他

要　旨

１．資料の内容について九州農政局より説明を受けその後意見交換を行った。その内容は、調査データについては基本的に公表する予定（評価委員会等については検討中）。調査地点を増やすことについては予算的には難しい、取捨選択の提案がほしい。個々の湾口部のラインでのDO測定はというのは最低限必要と考えている。現時点ではいかなる結果が出ても5年後一応閉める予定としか言えない。限られた予算上、諫早湾中心とした調査計画となっている。生物調査についてはモデルの為だけに組んでいるのではない。その他にも多くの説明があった。

開門調査総合検討部会の様子

（４）再生道筋検討部会

再生道筋検討部会（準備委員会）メンバー

座長	大串　浩一郎	（佐賀大学　教授）
委員	荒牧　軍治	（佐賀大学　名誉教授）
委員	楠田　哲也	（九州大学　名誉教授）
委員	速水　祐一	（佐賀大学　准教授）

活動方針

生物多様性の保全、産業あるいは産業以外での活用など、地域ごとの特性に応じた課題等を整理し、持続可能な有明海と人との共生のあり方などについて、関係者間で議論しながら合意形成の体制づくりを行うことを目的とした活動を行う。

平成２４年度の活動状況

【再生道筋検討部会　公開講座】
日　時：平成２４年８月１８日（土）１３：３０～１７：００
場　所：佐賀大学　理工学部６号館２階　多目的セミナー室
プログラム

１．開会　13：30～13：35
主催者挨拶
・有明海再生機構　副理事長兼再生道筋検討部会座長
佐賀大学教授　大串　浩一郎

２．第１部　基調講演　13：35～14：35
「瀬戸内海の将来像と再生の道筋　～大きな曲がり角にある管理制度～」
・瀬戸内海研究会議会長・広島大学名誉教授　松田　治

・・・・・・・・・・休　　憩・・・・・・・・・・　14：35～14：50

３．第２部　意見交換会　14：55～17：00
テーマ：再生道筋検討部会で検討すべき課題
座長
・有明海再生機構　副理事長兼再生道筋検討部会座長
佐賀大学教授　大串　浩一郎

要　旨

公開部会の詳細については「２　自主事業の実施状況（４）再生道筋検討部会　公開部会」をご参照ください。

【みずほ情報総研　相馬氏との意見交換の開催】

日　時：平成２５年３月１２日（火）９：３０～１２：００

場　所：アバンセ　２階　特別会議室

目　的：

「“きれいな海”から“豊かな海”へ」タイトルで東京湾、瀬戸内海などの海域が抱える問題点やその対策における生態系モデルの果たす役割などについての情報提供をみずほ情報総研株式会社環境エネルギー第１部　担当部長/研究主幹　相馬明郎氏より行っていただき、その後意見交換会を行いました。

意見交換会の様子

２　自主事業の実施状況

（１）有明海再生機構成果発表会・・・・・・・・・・・・・１２
（２）有明海再生機構ポスターセッション・・・・・・・・・２６
（３）有明海講座・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２７
（４）開門調査総合検討部会　公開部会・・・・・・・・・３９
（５）有明海再生に関する研究等助成事業・・・・・・・・・５０
（６）有明海データベース整備事業・・・・・・・・・・・・５３
（７）情報発信事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５４
（８）再生技術開発等コンサルティング事業・・・・・・・・５６

（１）有明海再生機構　成果発表会

日　時：平成２４年５月２６日(土)　１３：３０～１６：２５
場　所：佐賀大学　理工学部６号館都市工学科大講義室（佐賀市）
参加者数：約６０名

開催趣旨：

有明海再生機構において、昨年度から「開門調査総合検討部会」を設置し、開門調査の円滑かつ適切な実施に向け、科学的かつ客観的な立場に立ち、開門調査のあり方や、その結果の全体的な再生ビジョンの中での位置づけなどについて検討を行ってまいりました。平成２４年３月には、これまで議論してきた内容について中間的に整理し、そのことについて正会員・支援会員間で意見交換を目的に公開部会を開催いたしました。部会の成果、公開部会の成果を、当機構の支援会員を始め漁業者や有明海周辺住民の皆様に成果報告をするとともに、議論をする目的で有明海再生機構成果発表会を開催いたしました。

プログラム：

１．主催者挨拶　有明海再生機構理事長　荒牧　軍治
２．第１部　特別講演
「有明海にしかいないエツの話」
高知大学　教授　　木下　泉
３．第２部　意見交換会

コーディネーター	荒牧　軍治	（有明海再生機構　理事長）
コメンテーター	小松　利光	（有明海再生機構　副理事長）
	楠田　哲也	（有明海再生機構　顧問）
	川上　義幸	（有明海再生機構　顧問）

要　旨：

第 1 部は高知大学木下教授より元禄時代の有明海の話や、シーボルトが見た有明海の魚類の話から始まり、1950 年台の食料増産計画に伴う日本中の大干拓計画に於ける有明海の大規模な干拓計画の話から現在の諫早干拓までの干拓の歴史、諫早干拓が始まってからいままでの周辺の様子の推移

などの有明海の変遷について概略が話された後、諫早湾締切後に、諫早湾内でエツが増えているという話がありました。潮受け堤防は干潮時しか開門されず、湾外からエツが侵入することは出来ないと考えられ、ギロチンで閉鎖される前から本明川周辺にエツが生息し、それらが増殖したとしか考えられないという話がありました。一般の人々はエツは筑後川（早津江川、六角川周辺）でしか産卵しないと考えられておりましたが、実際には本明川にも生息していたことや、常時有明海と川を行き来しているということや、卵は沈性卵ではなく分離沈性卵である事、その他にもこれまでの一般人の常識とは異なる事実が数多く紹介されました。

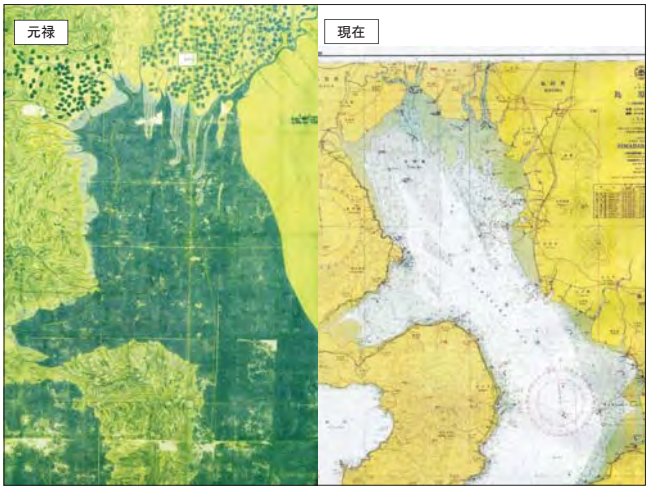
第 2 部の意見交換では最初に荒牧理事長よりこれまで有明海再生機構が整理をしてきた有明海の現状についての概要説明、開門調査のあり方について、また、長期的な有明海再生に向けて取り組むべき事柄等についての意見が紹介されました。その後小松副理事長より諫早湾内で締切後何が変わったのか、又、開門したらどうなると考えられるかなど、諫早湾、調整池の範囲についてより詳細な説明がありました。

2 人の話題提供を受けコメンテーター、来場者を含めて意見交換会が始まり川上顧問より有明海再生機構を立ち上げた趣旨やこれまでの取り組み方やそれによって得られた成果についての総括、開門調査を控え今後は開門のあり方や開門後をどうするかについて行政、漁業者、一般市民を含めた全体できちんと議論をすることが必要、などの意見が出されました。

漁業者からは諫早湾から排出されるの物質の拡散のモデルについて質問があり、今でも諫早湾近傍の漁場では諫早湾からの赤潮や悪水が西部漁場を荒らしているという実感があると意見が出されました。この点については、これまでの調査研究の成果では諫早湾締切は諫早湾内については影響があったと考えられておりますが、有明海湾奥部についての影響についてははっきり言える状況ではないという

ことでした。また、ある漁民からは研究者との再生の到達点に対する認識にギャップを感じており、漁師は生活出来ればそこが到達点との認識があるとの意見に対し、研究者からは漁業者の認識とのギャップはあるが、生物多様性を含め有明海全体が良くなることを到達点と捉えているとの意見や、漁業者の所得を基準に考え、行政を含めトータルで考えるべき等の意見が出されました。

最後に開門を調査だけのためでなく諫早湾の環境を良くし、そこの資源の回復させる視点が必要などの意見が出ました。様々な意見がだされ、皆で議論をしながら考えていく、今後有明海を考えていく上で、行政、漁民、研究者、一般市民全体で多方面からの様々な意見を集約し、共通認識を持って全体で取り組んでいく必要性を感じた意見交換会でした。



1

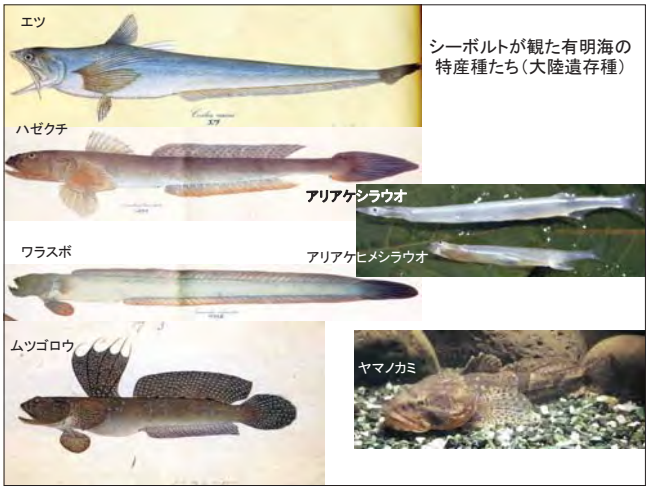
不知火橋を
望る

不知火橋から
観る

5

2

6



シーボルトが観た有明海の
特産種たち（大陸遺存種）

3

浮遊期仔稚魚の優占10種

水域	本明川 (1979-1980)		六角川 (2005-2006)*		早津江川 (2005-2006)*	
密度（10^3㎥）／種数	6854？／＞28		516／≧41		356／≧44	
魚種	順位	%	順位	%	順位	%
ハゼクチ	1	72.5	1	71.6	2	28.5
コイチ	2	9.4	9	0.4	8	2.2
シマハゼ類	3	6.4				
ワラスボ	4	2.9	3	3.6	3	5.7
ショウキハゼ	5	2.3	2	16.8	1	44.6
エドハゼ	6	2.0	12	0.1	14	0.4
ウロハゼ	7	1.6				+
ムツゴロウ	8	1.1	7	0.7	5	2.9
アベハゼ	9	0.8				
トビハゼ	10	0.3		+		+
ヤマノカミ	19	+	4	1.9	4	4.2
コウライアカシタビラメ			5	1.3	10	0.7
エツ			6	0.7	6	2.9
マハゼ	20	+	8	0.5	15	0.3
サッパ	11	0.3	10	0.4	7	2.4
コノシロ	16	+	32	+	9	1.6

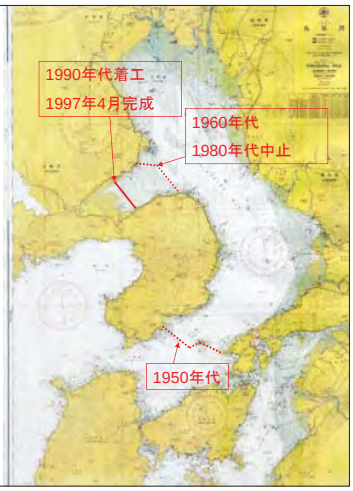
+ 0.005%未満

＊Yagi et al. (2011) より

特産種　準特産種　別系群

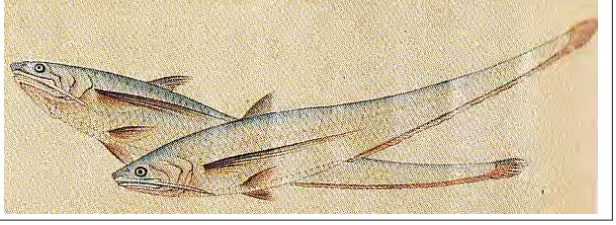
7

	総面積 (km^2)	干潟面積 (km^2)
有明海	1,700	207
調整池内	36 (2%)	29 (14%)



4

- カタクチイワシ科 エツ亜科　5属47種　エツ属 *Coilia*：13種
- 本邦にはエツ *C. nasus* のみ分布＝有明海固有種？
- 遡上回遊魚＝通常は海域で生活，河川淡水域へ産卵回遊
- 卵は分離沈性卵：比重は限りなく淡水に近く，わずかな攪拌時でも浮上
- 昨今，調整池内で，親魚または稚魚の生息に関する情報



8

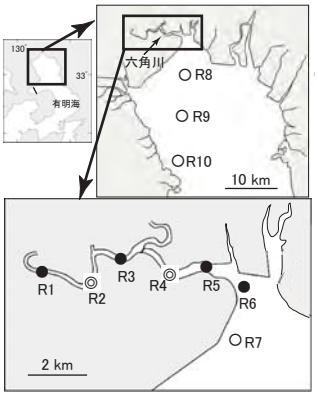
エツ *Coilia nasus*　ヒラ *Ilisha elongata*　サッパ *Sardinella zunasi*

	エツ	ヒラ	サッパ
産卵場	湾奥部河川の感潮域上流部	湾奥部河口沖	湾奥部河口沖
仔稚魚の出現期	夏季	夏季	夏季
出現域	湾奥部河口域	湾奥部河口域	湾奥部河口域
成育場	湾奥部河口域	?	?

目的

有明海湾奥部河口域における3種の分布と食性および成長を調査し，空間と餌に対する3種間の関係を明らかにすること

調査：2006年7月大潮



物理環境
水温，塩分，濁度，流向・流速を測定した

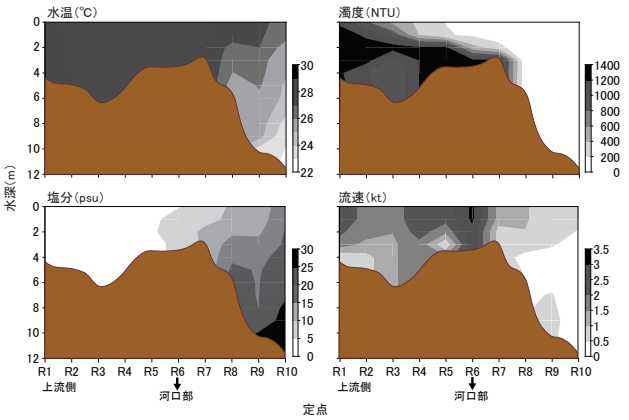
環境中の動物プランクトン
プランクトンネット（0.1 m）の鉛直曳により採集した

食性の分析
消化管内容物を取り出し，観察した

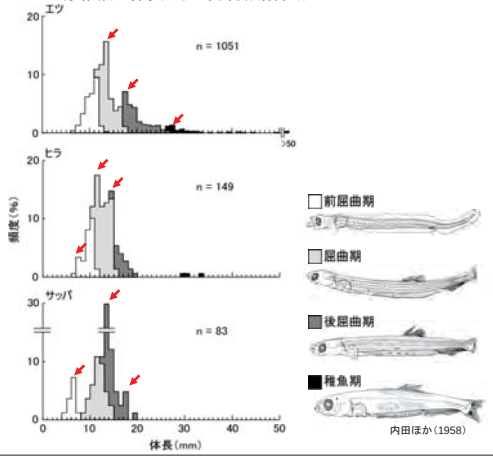
成長の分析
耳石（扁平石）輪紋を観察した

○:傾斜曳　●:層別曳　◎:連続層別曳（上げ潮時，下げ潮時）

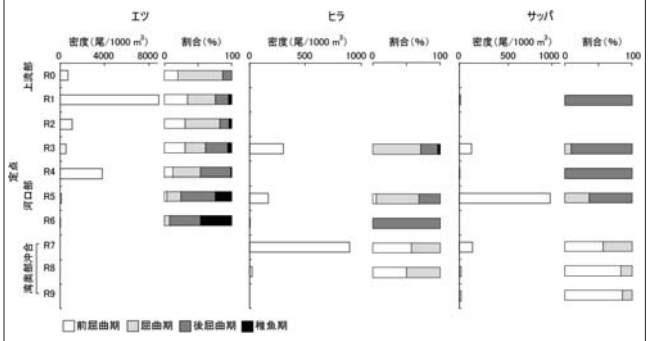
2006年7月における六角川河口周辺の物理環境



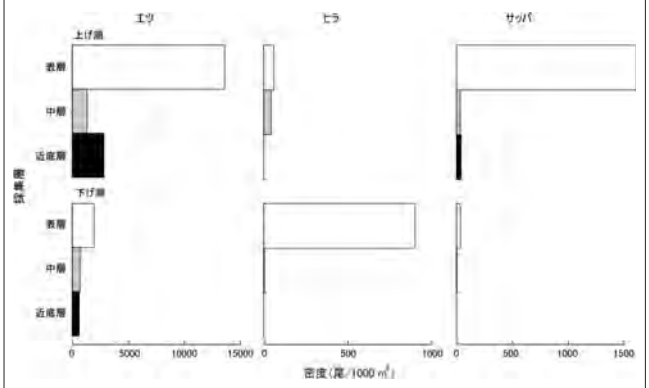
仔稚魚の体長および発育段階組成



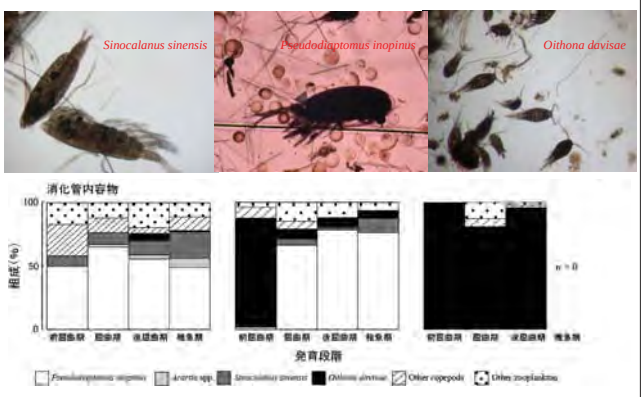
仔稚魚の水平分布と発育段階



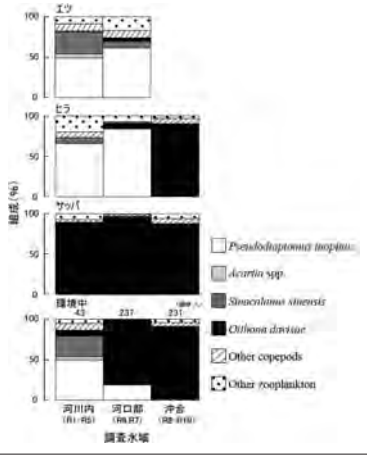
仔稚魚の潮汐に伴う鉛直分布の変化

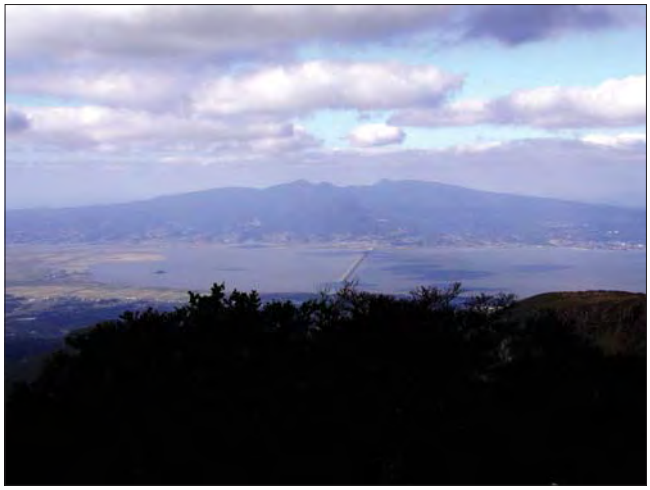


仔稚魚の発育に伴う食性の変化

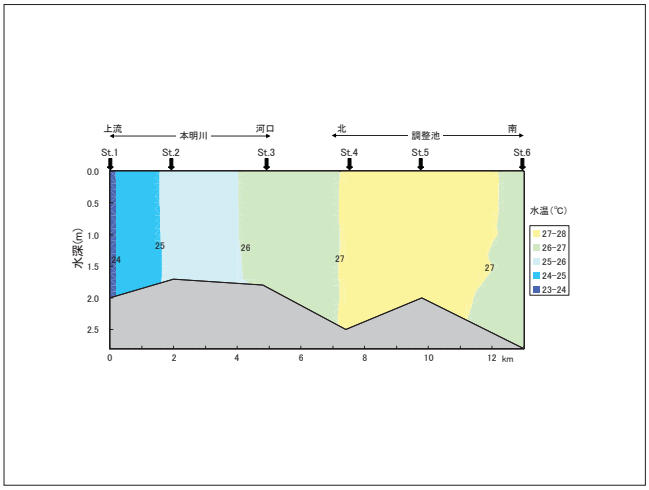


仔稚魚の各分布域における食性





17



21

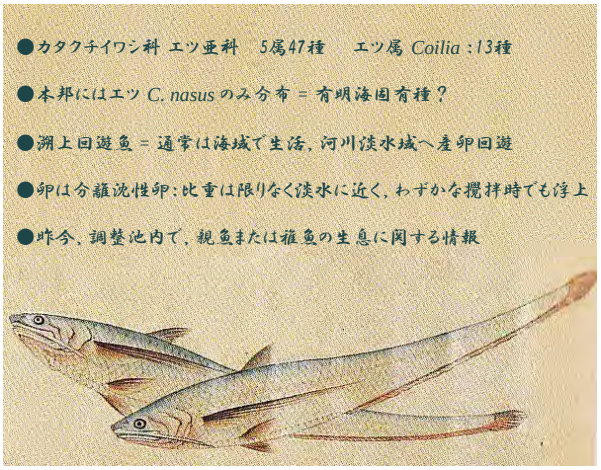
●カタクチイワシ科 エツ亜科　5属47種　　エツ属 *Coilia* :13種

●本邦にはエツ *C. nasus* のみ分布 = 有明海固有種？

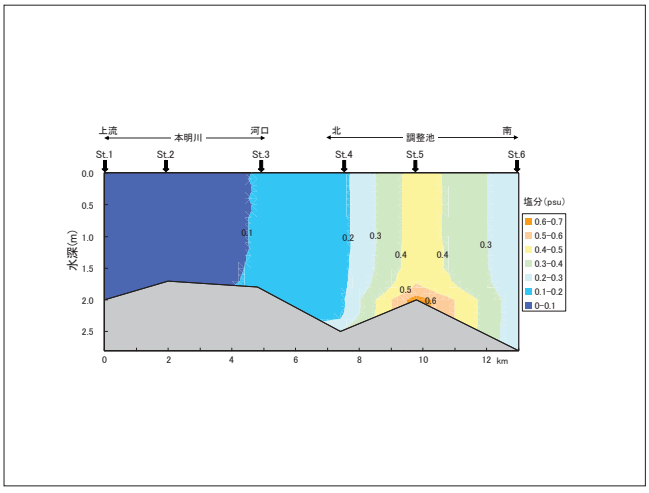
●溯上回遊魚 = 通常は海域で生活，河川淡水域へ産卵回遊

●卵は分離沈性卵：比重は限りなく淡水に近く，わずかな攪拌時でも浮上

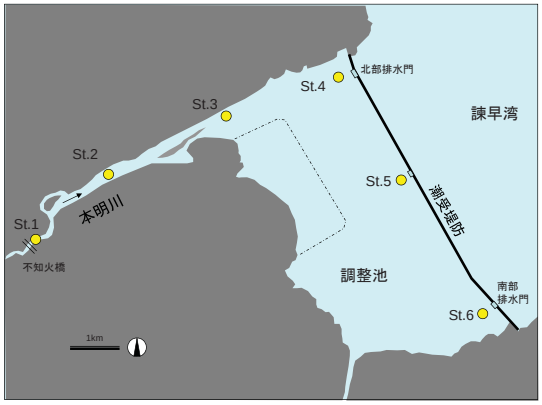
●昨今，調整池内で，親魚または稚魚の生息に関する情報



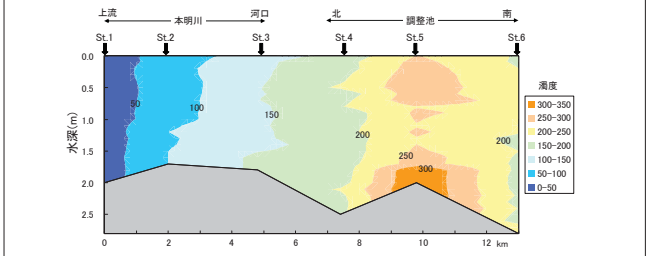
18



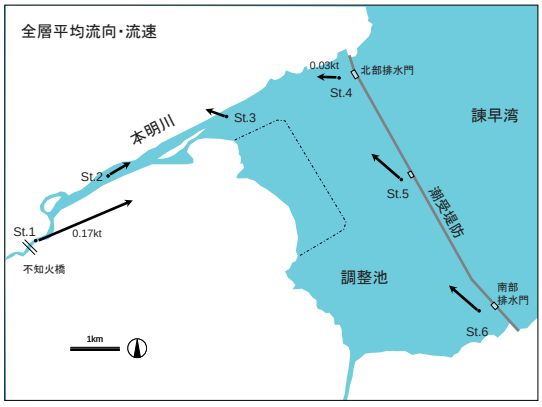
22



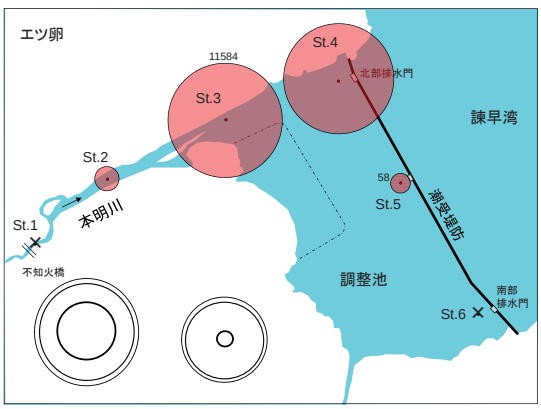
19



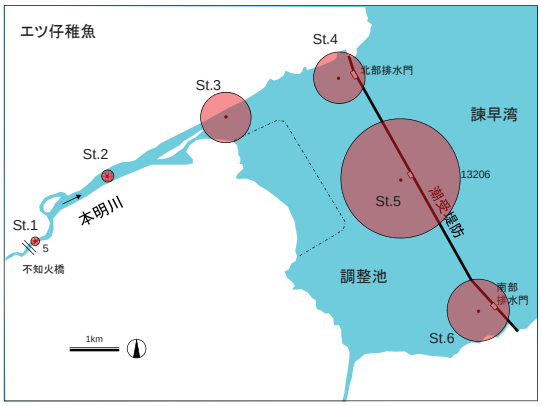
23



20



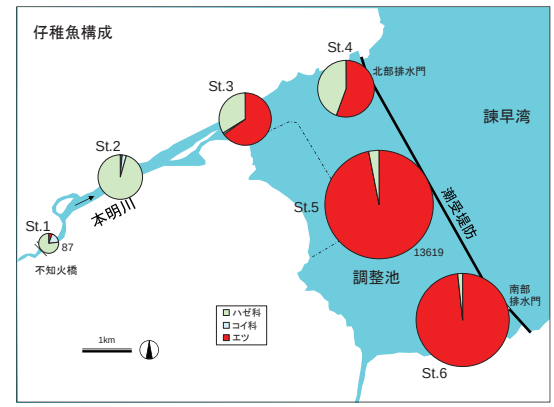
24



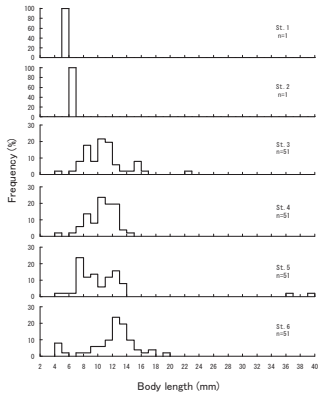
25

●調整池内でエツが産卵し，孵化した仔魚はそこで成育．
　○産卵は，本明川内ではなく，河口外の澪筋．
　○卵は浮性卵であり，発生にともない沈降．
　○孵化後，仔魚は調整池全域に拡散．
●調整池内では遡上回遊魚ではない．
　○30数年前でも，卵･仔魚は全く出現せず．
　○締切前の諫早湾での産卵形態は？
●ワラスボ仔魚も確認され，純淡水域での特異な再生産．

29



26



27

	2003年		2004年		2005年		2006年		2007年		2008年		2009年		2010年		2011年	
密度(n/10³㎥)	8		15		10		1		17		11		10		5		51	
種類数	>6		>23		>7		>3		1		>10		>17		>12		>22	
	D.S.	%	D.S.	%	D.S.	%	D.S.	5	D.S.	%	D.S.	%	D.S.	%	D.S.	%	D.S.	%
サッパ																	–	0.1
エツ													E	0.3				
スズキ																	E	0.1
ハゼクチ			E	0.1													E	0.1
ワラスボ	E	1.7									E	0.7						
デンベエシタビラメ	E	8.6	E	14.2	E	64.7					E	34.0	E	11.0	E	5.5	E	1.4
シマフグ																	E	0.1

B:前屈曲期仔魚，C:屈曲期仔魚，D:後屈曲期仔魚，E:稚魚

28

有明海再生機構意見交換会　平成24年5月26日

開門調査のあり方についての検討
中間まとめ（案）

特定非営利活動法人有明海再生機構
理事長
荒牧 軍治

1

経緯
有明海再生機構の「開門調査」問題についての取り組み

機構の設置目的：　有明海異変の科学的解明
科学的知見の収集整理→公表・討議
「有明海再生機構の中間まとめ」, 平成23年4月

有明海再生機構設立時（2005年）
：佐賀漁民からの聞き取り調査

●締切（1997年）以降流れが遅くなりつつある

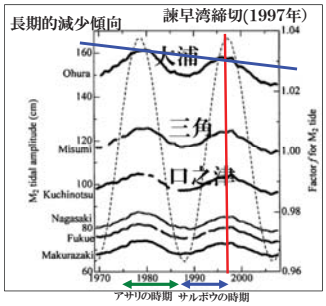
諫早湾締切→潮流速の低下→成層強化
→貧酸素・赤潮の増加　モデルが想定

●湾奥谷部に泥がたまり、ベタついている
有機物の増加、底質の悪化

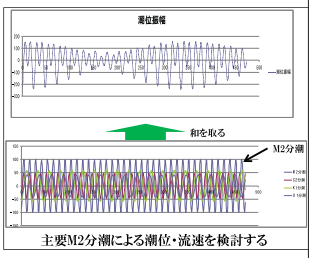
2

キーワードの復習
M2分潮の18．6年周期

●潮位差は18．6年周期で増減を繰り返す
●長期的に減少傾向にある
ポイント:M2分潮の最大年と諫早湾締切年が合致



M2分潮とは
●潮位振幅は複雑な形
●正弦波の和で表す
●一番大きいのがM2分潮



主要M2分潮による潮位・流速を検討する

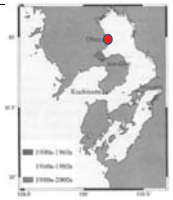
3

1997年（締切）以降、大浦験潮所の潮位は減少したか　YES

大浦験潮所の潮位記録の詳細な分析とシミュレーション結果　ただし割合に注意

M2分潮の低下量（締め切り直後から2007年）	田井明氏の研究
●18.6年周期の最大（1997年）と最小（2007年）	7cm（68%）
●外海の潮位差が減少した影響（10年間）	1.8cm（17%）
●諫早湾締切による影響	1.5cm（15%）
合計	10.3cm（100%）

締切による大浦験潮所の振幅低下（田井シミュレーション）
1.5cm
大浦験潮所の1980年代から2000年代
20年間で5cm減少（宇野木2003）
締切の影響を除いた長期減少分　3.5cm
10年間で半分（1.8cm）とする

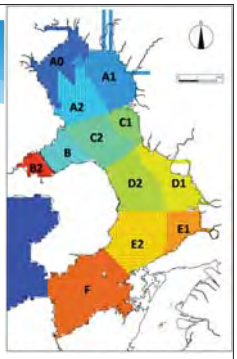


4

同様の成果

A2エリアの鉛直拡散係数
（混ぜる力）　流速に関係

●諫早湾締切の湾奥西部（A2）の上下拡散係数に与える影響は
18．6年周期の潮位差の変化の1／4
JST研究成果報告書

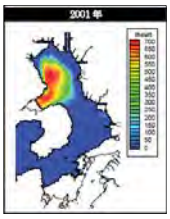


主たる要因は18．6年周期
ただし、締切の影響はゼロではない
（特に諫早湾近傍）

5

貧酸素の容積に与える個別要因の影響度
DO<2.1mg/L以下（貝類の致死濃度）

影響の大きい要因
流入負荷量
底生生物
18．6年周期の
潮流速の変化



JST研究成果報告

6

底質の泥化は進行したか　YES ➡ NO

1989年→2000年
泥化
環境省評価委員会報告書

2000年→2009年
大部分で粗粒化
平成21年度有明海・八代海再生フォローアップ調査報告書

その他興味ある研究成果

●タイラギの大量斃死の原因は
砂質域における硫化水素（立ち枯れ斃死）
泥質域における貧酸素

●二枚貝の漁獲高（資源量）が多い年はノリの色落ちが少ない

●アゲマキの種苗生産、稚貝放流の成功で漁獲の一歩手前

●締切以降赤潮発生件数は増大したが2003年以降減少しつつある

7

一つの到達点

諫早湾締切→潮流速の低下→成層強化
→貧酸素・赤潮の増加

左のモデルは有明海全体では成立しない
諫早湾では成立

仮説だけにこだわらない

●湾奥部の貧酸素の発生は
有明海湾奥部の干拓が発端
加えて二枚貝の減少、18．6年周期を含む外海の振幅減少、

有明海再生機構 ➡
●開門問題に正面から取り組む
●長期的再生の道筋を考える

開門問題の検討組織
「開門調査総合検討部会(座長:九州大学小松利光特命教授)」を設置
開門の環境改善効果や環境への影響などを検討

8

開門調査総合検討部会の討議概要

第1回　平成23年7月13日
部会の進め方、開門調査環境アセス
佐賀大学への委託業務計画概要

第2回　平成23年9月21日
諫早湾の流れ・物質輸送（田井）
これまでの成果概要

第3回　平成23年11月4日
諫早湾の環境悪化（松永）
開門調査関連科学的認識

締切の影響
開門調査による変化
検討

第4回　平成23年12月21日
諫早湾調整池のアオコ（高橋）
諫早湾及び調整池の水質（古賀）

第6回　平成24年2月23日
社会科学者の認識（樫澤）
佐賀大学への委託業務成果概要（濱田）

小松座長に簡単なまとめを！

9

有明海再生機構からの討議提案

目的：　合意形成に資する

「開門する」という司法の決定を前提

(1) 開門調査に取り組む基本理念はいかにあるべきか
(2) 開門調査の目的はいかにあるべきか
(3) 開門の目標像はいかにあるべきか
(4) 開門の方法はいかにあるべきか
(5) 開門調査後の姿はいかにあるべきか
(6) 有明海の再生への道筋はいかにあるべきか

公開で討論

10

(1) 開門調査に取組む基本理念について

『「対立の海」から「共存共同の穏やかで豊かな海」へ!』

ここ数10年の有明海：　各種開発事業→利害調整の歴史
→補償・裁判
赤潮・貧酸素の頻発、漁業資源の減少
豊かな生態系の喪失

平成12年に大規模なノリの色落

ノリ不作等第三者委員会(以下「第三者委員会」)

平成13年12月に、その時点における知見をもとに、諫早湾干拓事業と有明海異変との因果関係についての検証(原因究明)のために開門調査が必要であるとの「見解」

以後10年間以上の研究成果：「見解」当時と比べて科学的に多くのことが分かってきた

11

第3者委員会「見解」の基本的立ち位置

「潮位差の減少という有明海全体の問題に(諫早湾干拓潮受堤防の)締切が大きく影響していることは歪めない」

有明海環境異変のメカニズムに関する仮説

「諫早湾干拓事業→潮流の低下→成層強化→赤潮・貧酸素の発生」

開門調査の必要性

有明海再生機構の取り纏め

有明海湾奥部(「大浦―三池ライン以北」)
18.6年周期や外海の潮位差変動の影響の方が大きい(諫干の影響は小さい)
⇒第三者委員会の見解と異なる。

18．6年周期
外洋の潮位差減少→潮流の低下→成層強化→赤潮・貧酸素の発生」
諫早干拓締切

漁民の感覚は成立

12

締切による有明海湾奥部への影響の可能性→否定できない

そのメカニズム(仮説)の特定が必要

開門調査

全長7kmのうち250mの排水門を開けても、潮受け堤防がなかった場合の現象について得られる知見は、

少なくとも潮流などの物理場の変化に関しては

極めて限定的

13

合意形成

蓄積された科学的知見に基づく合理的な取組

関係者が同一のテーブルで冷静な議論を行える環境整備

政府は、政府の方針に対する説明責任を果たす

利害関係者：
海域側の漁業者や陸域側の農業者や生活者だけに限定しない
「豊かな海」→水産生物に限定しない

非水産生物の生態系に配慮

14

(2) 開門調査の目的について

『関係者が共有でき、有明海の再生に直接的につながる目的の設定を!』

これまで得られてきた科学的知見
諫早干拓事業と有明海異変の関係
全長7kmの潮受け堤防の長さに対して250mの開門調査から得られる成果の見通し

関係者が同一のテーブルで冷静な議論

有意義な開門調査の実施策

15

(3) 開門の目標像について

『成果が確実に望める目標像の設定を!』

有明海の環境変化が多くの要因が複合的に関連したもの

開門に過大に期待し、成果が見込めない目標を設定しても、開門後の評価を巡って新たな紛争が起こる可能性がある

議論のベース

科学的知見：締切はどの海域にどのような影響を与えたか

調整池　●水質は目標値を達成していない
●底質は明らかに悪化している

諫早湾　●潮流速の低下で，底質が嫌気化、成層化、貧酸素・赤潮の増加
●稚仔魚の生育場が影響を受けた

開門により一部改善される可能性　開門の1つの目標像

16

有明海湾奥部

●諫早湾口の懸濁物が湾奥に輸送され貧酸素発生を増大させた可能性はある
●諫早湾で稚仔魚の生育場が回復することで、湾奥部での生物資源が回復する可能性がある（農水省のアセスメント準備書で認めている）

長期間の観測が必要　5年間で結果が出てくるか疑問

長期的な視点に立って環境改善効果を期待すべき

(4)開門の方法について

『被害とリスクの最小化、効果の最大化を狙った開門を!』

農業被害
漁業被害
自然災害　⇒ リスクは立場によって異なる

被害とリスクを最小、効果を最大　**最適開門方法を探る**

17

(5)開門調査後(5年後)の姿について

『関係者が納得した開門調査後の展開を明確に!』

●開けたままにしておくべきだ
●開門の影響を観察し、その結果をもとにその後の対応を考える

異なる認識が混在

開門調査終了後に新たな紛争の可能性

関係者が納得した　**開門終了後の展開**

明確に！

18

(6)有明海の再生への道筋ついて

『開門と並行した資源回復・環境改善策を!』

●有明海の環境変化は多くの変化が複合的に関連したもの
●開門だけでは有明海（特に湾奥）の再生は実現困難

開門終了後の展開を長期的視点で

再生の定義

1. ノリ、貝類、魚類等の漁業資源が安定して、持続的であること
2. 貧酸素、底質悪化などの生物を取り巻く環境が改善され多様で特異な生態系が持続的の保全されていること

●二枚貝が増えるとノリの色落ちは減少
　牡蠣礁が増加する兆し→人間が手助けして増殖→ノリの生産安定化

●タイラギは着底と斃死の2つの危機を乗り越える必要
　泥底質の貝破砕物を散布→稚貝を貧酸素化しにくい海域へ移植
　→貧酸素による斃死を減らす→養殖技術の確立

19

●アゲマキはあと一歩で漁獲可能に
　アゲマキの種苗生産→稚貝散布→生残率の上昇→漁獲可能に
　→カキ焼きに並ぶ観光資源に

●栄養塩（チッソ・リン）管理を科学的に
　夏場は2次処理でチッソ・リン除去→冬場は2次処理を省略
　→ノリの栄養補給

⇒ 有効だが、科学的調査・研究が並行して行われるべき

開門する時期は18．6年周期で潮位・潮流速変動が大きい時期

⇒ 好機を利用して開門調査と漁業と環境の改善事業に並行して取り組むべき

20

2012. 5. 26

有明海の環境改善に向けての取りまとめ

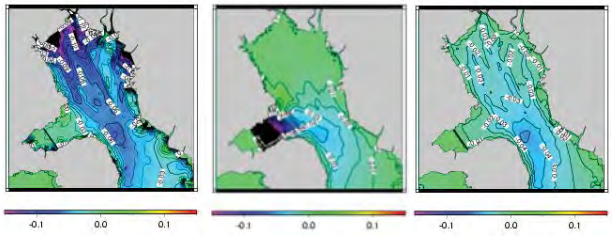
九州大学工学研究院
小松利光

1

数値シミュレーションによる検討

各要因の流速の変化の検討

諫早湾干拓以前の干拓 / 諫早湾干拓 / 18.6年周期の極大期と極小期の差



・諫早湾干拓事業は諫早湾内の流速を大きく減少させている
・諫早湾内を除いて諫早干拓以前の干拓の影響が最も大きい．
・島原半島沿いでも諫早湾干拓より18.6年周期の変動の方が大きい

2

■確かに諫早干拓の締切りにより**諫早湾内で潮流は大幅に減少**
■**諫早湾外でも島原半島沿いに潮流は減少**
■また諫早湾口付近の潮流の**フローパターンも変化**
⇒ **物質輸送に変化**

しかしながら，締切り前後の最も大きな変化は，**本明川等からの河川水の諫早湾への流れ込み方の変化による日常的な成層化の助長、調整池の水域環境の悪化，さらにそれによる諫早湾内の水域環境の悪化**

↓

締切り前後の最も大きな変化

3

定常的なfluxが問題

陸域
↓
調整池
↓淡水のまま
諫早湾
↓
有明海

4

調整池内の環境悪化

- ✓ 調整池内の水質データはインターネットで公表
  COD：6～10mg/L，現在は10程度，目標値は5mg/L，締め切り後上昇．TN：1～1.4mg/L，目標値は1mg/L変化無し）
- ✓ 沿岸系の生態はけい藻類で成り立っている．
  調整池の一次生産者：アオコ（ミクロシイステイン）

↑

これをエサとすることはない．使われない有機物となる．有毒成分を含む．

- ✓ 調整池の中で淡水プランクトン（アオコ）が発生し，無機物から有機物に変わって排出されて，諫早湾で塩水に触れて死んで沈澱してヘドロとなる．
- ✓ 調整池内に流入する汚濁負荷量と流出量はほぼ同じで，物質収支は平衡状態にある．

5

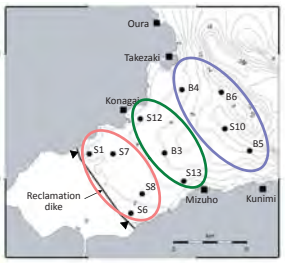
締め切りによる諫早湾の環境悪化

- ✓ 諫早湾における赤潮は特に有害赤潮が締め切り以降増加し，現在も高止まりしている．
- ✓ 締め切り以降，諫早湾で貧酸素が発生するようになった（締め切り前後のシミュレーション解析でも同様の結果）．
- ✓ 諫早湾内は明らかに流速は低下している．
  流速低下（プラス淡水の海への流入方式の違い）→成層増加→貧酸素化しやすい，のモデルは諫早湾では成立する．
- ✓ 諫早湾のベントスは締め切り以降減少，環境悪化に強い種が増加（松岡論文）
- ✓ 底質は嫌気的でベントスの成育には悪い環境にある．
- ✓ 1997年を境に諫早湾の底質中の含水率，COD，硫化物，全窒素の増加が農水省のデータから認められる．その増加率は湾奥部で最も大きく，湾奥部での底質環境の悪化が顕著であった．また，湾奥，湾央は似た傾向を示す．湾口とは異なっている（松永報告）．
- ✓ 南排水門の近くの隅部はシルト質で底質は悪い．この辺は流速が遅いからか．

6

Ⅱ．研究結果（松永先生）

1．九州農政局が測得した1989年～2008年までの底質データを解析し，諫早湾締め切り前後における底質環境変化を明らかにした．その結果，潮受け堤防建設後，底泥中の含水率，COD，硫化物濃度，全窒素濃度の増加が認められ，底質環境が悪化していることが確認された．また，諫早湾内の底質環境の悪化は，湾奥部で最も顕著である．→ 排水が原因

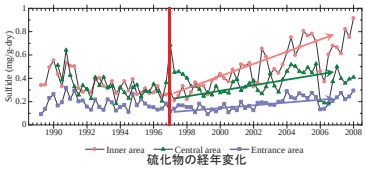


7

底質環境特性量の平均値の変化

	Gravel (%)		Sand (%)		Silt (%)		Clay (%)	
	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008
Inner area	1.4	2.2	9.2	8.9	56.7	64.3	32.7	24.6
Central area	2.1	0.9	16.4	12.2	54.4	63.6	27.1	23.3
Entrance area	1.0	1.3	53.0	55.1	28.4	30.3	17.5	13.3

	Water content (%)		IL (%)		COD (mg/g·dry)		Sulfide (mg/g·dry)		TN (mg/g·dry)		TP (mg/g·dry)	
	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008	1989-1997	1997-2008
Inner area	64.8	68.2	11.5	11.3	13.6	18.3	0.348	0.483	1.612	1.911	0.626	0.661
Central area	64.0	65.7	12.1	10.3	13.8	16.5	0.344	0.364	1.555	1.795	0.620	0.644
Entrance area	47.0	47.2	7.9	7.0	7.4	8.8	0.178	0.180	0.941	1.054	0.575	0.584



硫化物の経年変化

8

数値シミュレーションによる仮想粒子の拡散実験

初期状態

9

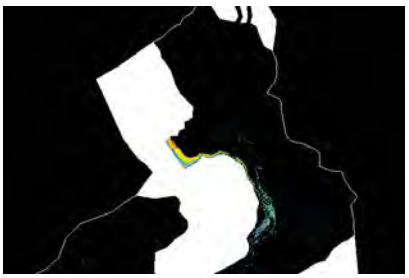
数値シミュレーションによる仮想粒子の拡散実験

5日後

10

数値シミュレーションによる仮想粒子の拡散実験

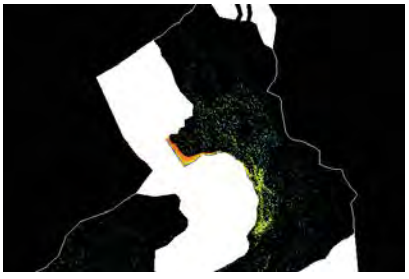
10日後



11

数値シミュレーションによる仮想粒子の拡散実験

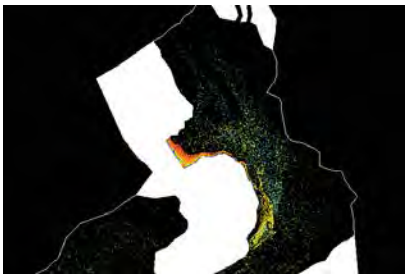
30日後



12

数値シミュレーションによる仮想粒子の拡散実験

55日後



13

数値シミュレーションによる仮想粒子の拡散実験

365日後

有明海全域に拡散する ⟶ 諫早湾の環境悪化は湾奥にも影響する

（実例：熊本保険大の高橋先生による調整池に発生するミクロシスチンの湾奥への拡散）

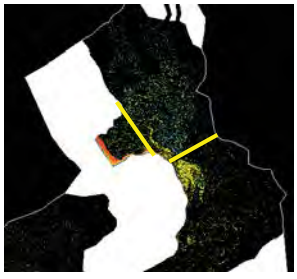
14

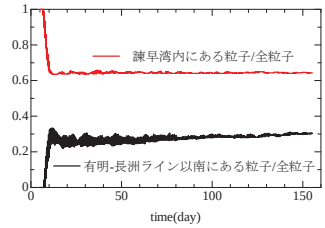
数値シミュレーションによる仮想粒子の拡散実験

図6 諫早湾および有明海奥部の底質表層のミクロシスティン含量(μg kgww^{-1})の分布（2010年8月4日～6日）

15

全粒子に対する諫早湾内の残存割合と有明-長洲ライン以南の排出割合

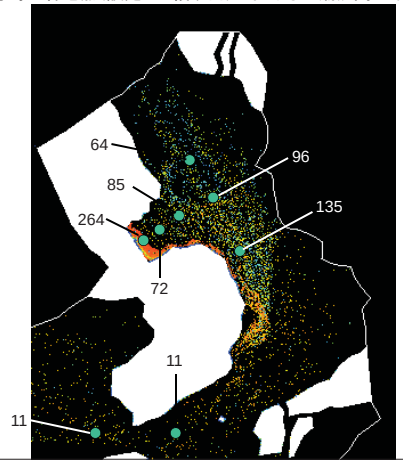




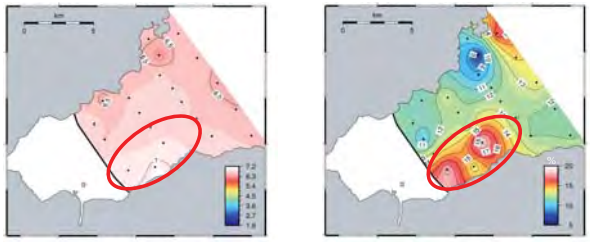
➡ 150日程度で有明海北部の物質の拡散は定常状態と見なせる.

16

定常状態時の各地点（設定した領域内）における一潮汐間の平均粒子数



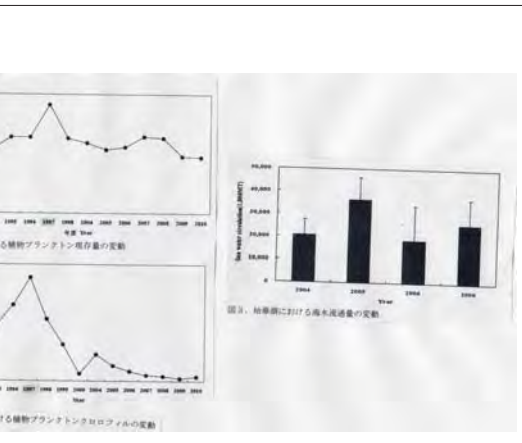
17



18

Fig. 1. A. 日本と韓国における大規模干拓の位置．B. 始華湖干拓．C. セマングム干拓．D. 諫早湾干拓．B–D は同じ縮尺である．

19



20

鉛直堤設置による成層化の促進

■河口が干潟にある場合

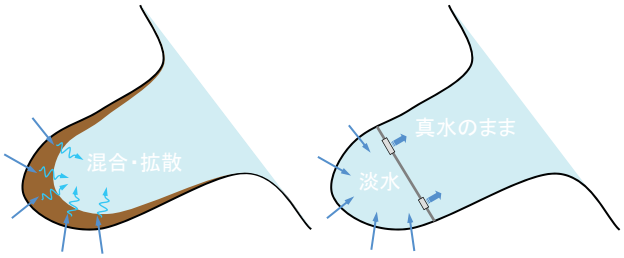
前の干潟ならびに汲に伴って干潟上で大きな流速が生じるため，流入した淡水は十分に攪拌された状態で浅海域から出て行くことになる

■構造物で干潟前面を締切り淡水を人為的に海域へ排水した場合

構造物前面での鉛直混合能が小さいために淡水の鉛直混合が進行せず，強い成層状態が維持されやすい状況が生じると考えられる

21

調整池の存在による成層化の促進と基盤化



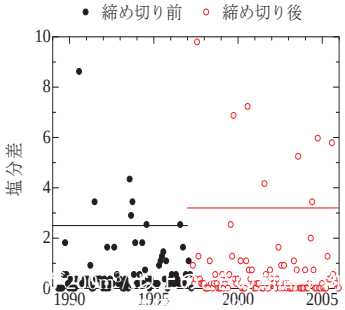
22

水質調査地点位置図

23

24

B3の表・中層塩分差の経年変化



24

開門調査に関する要望

・調整池の環境悪化が諫早湾と有明海全体に定常的に悪影響を及ぼしている可能性が高い。

・本明川などの河口干潟が消失し、淡水のまま調整池から排水されるため日常的に成層化を促進。

・開門は部分開門でよいが，少なくとも調整池の水質・底質環境が大幅に改善されるだけ（できるだけ締め切り前に近い方がよいが）の海水量の導入を図り，少なくとも数年間に渡るモニタリング調査を行う．

・その結果を踏まえて，その後の開門調査の方法等について議論する．

25

（２）有明海再生機構ポスターセッション

日　時：平成２４年５月２６日(土)　１３：００～１３：３０
場　所：佐賀大学　理工学部６号館都市工学科　１階ロビー（佐賀市）
開催趣旨：

NPO 法人有明海再生機構成果発表会に併せ、ポスターセッションを開催致しました。

本セッションは、当機構の公募型研究助成の成果を広く紹介し、発表を通じ、会員及び参加者との活発なディスカッションや情報交換が行われることを期待して開催しました。

発表者、研究一覧：

１．「諫早湾干拓事業による潮汐振幅と河川水の挙動の変化に関する研究」
　九州大学高等研究院　助教　田井　明
２．「有明海奥部海域の水柱で生じる窒素除去過程の定量的評価」
　熊本県立大学環境共生学部環境資源学科　助教　小森田　智大

有明海再生機構ポスターセッションの様子

（３）有明海講座

日　時：平成２４年９月２１日（金）１４：００～１５：３０
場　所：アバンセ　第２研修室（佐賀市）
受講者数：約８０名
テーマ　：有明海の潮汐・潮流について
講　師：九州大学　助教　田井　明　氏
内　容：CPDS 認定講座

有明海講座は有明海を市民の皆様に知っていただく機会として毎年開催いたしております。今回は会場定員 81 名のところ 74 名の来場者を迎え、これまでにない盛況な中で開催されました。

田井助教から、有明海の水環境が悪くなっていることと潮汐潮流がどう関わっているのか、諫早の干拓事業で何が変わったのかについてお話いただきました。

最初に潮汐・潮流についてその現象の説明と最近の潮汐の変化について、変化に伴い発生しやすくなった貧酸素のお話がありました。次に有明海における潮汐の変化の原因について個々の原因がどのくらいの影響を及ぼしているのかについて非常にわかりやすく説明いただきました。田井先生によると、有明海における潮汐の減少の主たる原因は「18.6 年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動」の影響が最も大きいという研究結果が出ているそうです。また、あくまでも数値シミュレーションの結果ですが、有明海全体、湾奥に関しては過去の干拓の影響は見ることができるが、諫早干拓の影響はあまり出ていないと考えられるということでした。ただ、諫早湾内だけを見ると諫早干拓の影響が大きいそうです。このような結果から諫早干拓潮受堤防の開門によって潮汐潮流が回復し、有明海の環境が良くなるというのはちょっと考えづらいとの説明がありました。

有明海講座の様子

2012年9月21日，有明海講座（CPDS認定講習会），佐賀市アバンセ

有明海の潮汐・潮流について

九州大学高等研究院　田井明

1

自己紹介

名前　　田井明
現在の役職　九州大学高等研究院　助教（昔の助手）

H14.3 高松工業高等専門学校建設環境工学科　卒業
H14.4九州大学工学部地球環境工学科　3年次編入
H16.3九州大学工学部地球環境工学科　卒業
H16.4九州大学大学院工学府海洋システム工学専攻博士前期課程 入学
H18.3九州大学大学院工学府海洋システム工学専攻博士前期課程 修了
H18.4九州大学大学院工学府海洋システム工学専攻博士後期課程 進学
H20.4～H22.3日本学術振興会特別研究員DC
H22.3九州大学大学院工学府海洋システム工学専攻博士後期課程 修了
H22.4～H24.2九州大学大学院工学研究院環境都市部門 特任助教（学術研究員）
H24.2～九州大学高等研究院 助教（テニュアトラック制教員）

2003年ごろ卒業論文のテーマとして九州大学で有明海の研究を始めました．
主に，現地観測と数値シミュレーションを用いて研究しています．

2

本日の内容

1．潮汐・潮流とは
・潮汐の生じる理由
・有明海で日本一の干満差が生じる理由
・沿岸海洋での役割

2．有明海の水環境と潮汐・潮流
・諫早湾干拓事業で何が変わったのか？
・他に考えられる原因は？

3．まとめ

3

1．潮汐・潮流とは

潮汐

●満潮

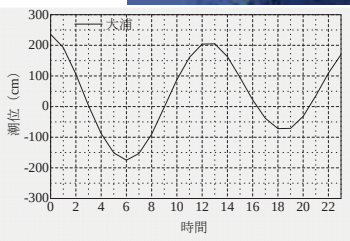
●干潮

5

1．潮汐・潮流とは

本日の海面変化（潮汐）

1．大浦（有明海）
2．長崎
3．博多
4．大船渡
5．金沢



・満潮と干潮で4m程度の差

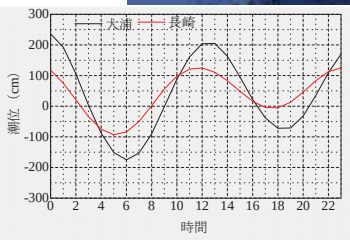
・朝6時の干潮の後，12時間後の18時にも干潮がある．

6

1．潮汐・潮流とは

本日の海面変化（潮汐）

1．大浦（有明海）
2．長崎
3．博多
4．大船渡
5．金沢



・大浦より干満差が小さい

・満潮，干潮の時間が大浦より早い

・朝5時の干潮の後，12時間後の17時にも干潮がある．

7

1．潮汐・潮流とは

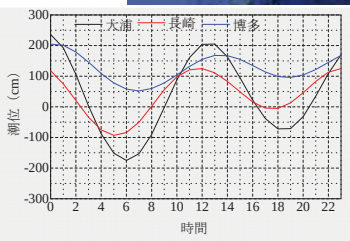
波浪

4

1．潮汐・潮流とは

本日の海面変化（潮汐）

1．大浦（有明海）
2．長崎
3．博多
4．大船渡
5．金沢



・大浦，長崎より干満差が小さい

・満潮，干潮の時間が遅い

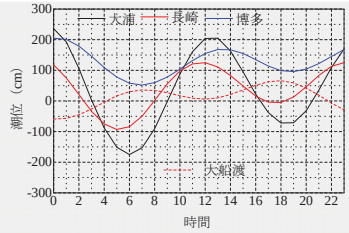
・朝7時の干潮の後，12時間後の19時にも干潮がある．

8

1. 潮汐・潮流とは

本日の
海面変化
（潮汐）

1. 大浦（有明海）
2. 長崎
3. 博多
4. 大船渡
5. 金沢



・大浦，長崎，博多より干満差が小さい

・満潮，干潮の時間が九州沿岸とまったく違う

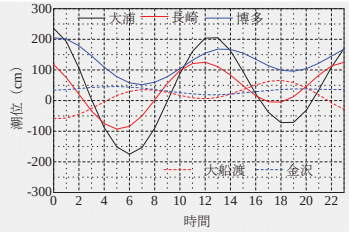
・朝7時の満潮の後，
11時間後の18時にも干潮がある．

9

1. 潮汐・潮流とは

本日の
海面変化
（潮汐）

1. 大浦（有明海）
2. 長崎
3. 博多
4. 大船渡
5. 金沢

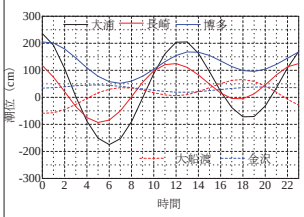


・干満差が一番小さい

・満潮，干潮？

10

1. 潮汐・潮流とは



・どうして，事前に今日の海面の変化（潮汐）が分かるのか？

・大浦の潮汐が一番大きいのは何故か？

・潮汐と潮流との関係は？

・潮汐・潮流の役割は？

11

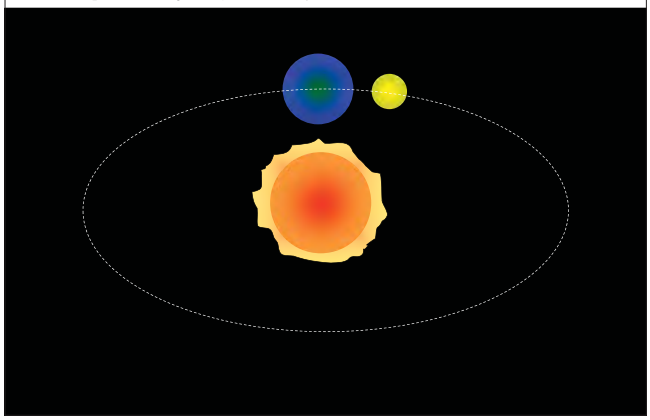
1. 潮汐・潮流とは　発生原理

・どうして，事前に今日の海面の変化（潮汐）が分かるのか？

12

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

地球・太陽・月の動き

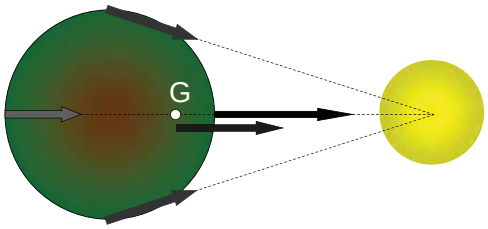


13

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

起潮力について

●月の引力（月からの距離が近いほど強い）

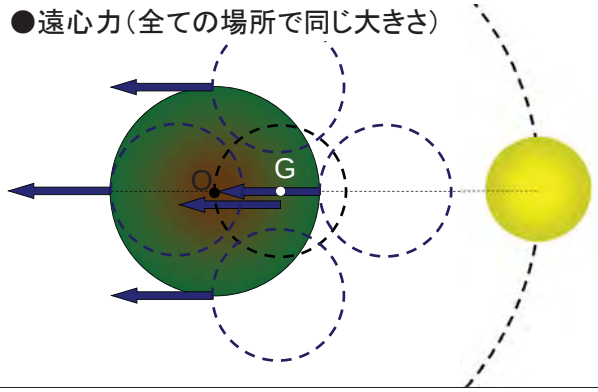


14

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

起潮力について

●遠心力（全ての場所で同じ大きさ）

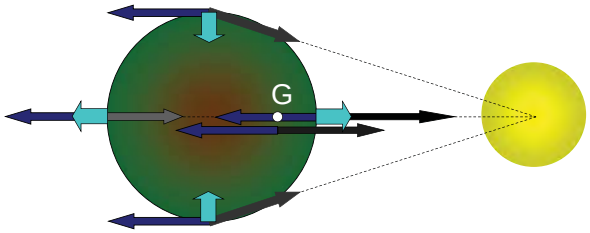


15

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

起潮力について

●月の引力と遠心力の合計

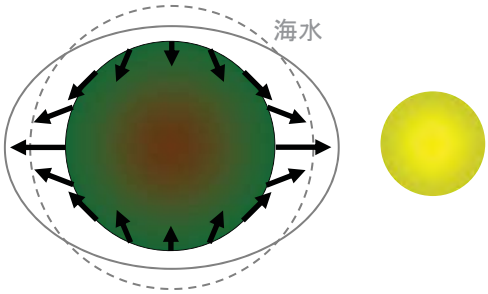


16

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

起潮力について

●天体による起潮力



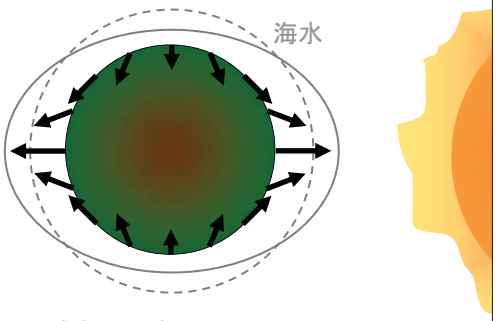
月からも太陽からも同じように力を受ける！

17

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

起潮力について

●天体による起潮力



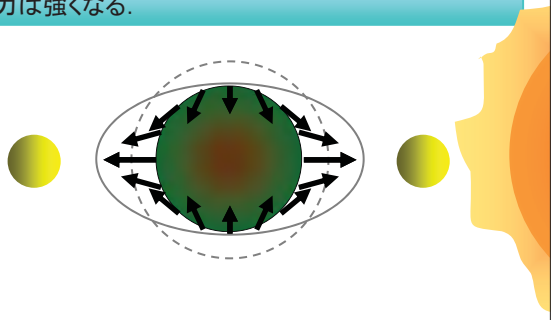
月からも太陽からも同じように力を受ける！

18

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

大潮

月による起潮力と太陽による起潮力が同じ方向なので，起潮力は強くなる．

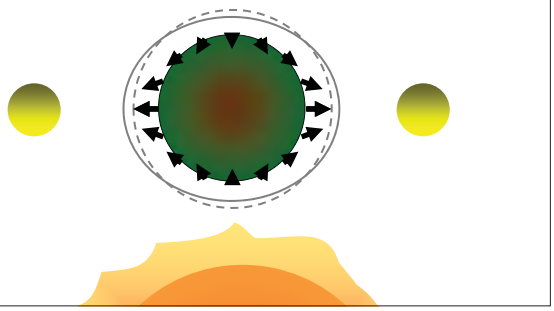


21

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

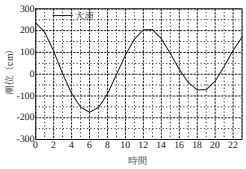
小潮

月による起潮力と太陽による起潮力が反対方向なので，起潮力は弱くなる．

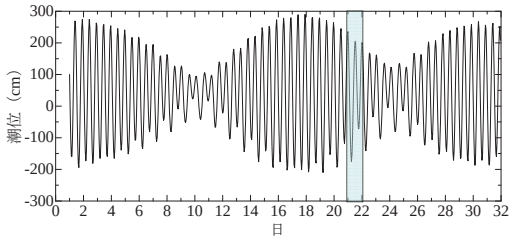


22

1. 潮汐・潮流とは　発生原理



今月の大潸（有明海）の潮位を見てみると



19

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

分潮とは

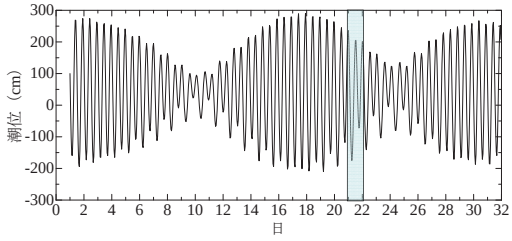
太陽の周りの地球の軌道，地球の周りの月の軌道は完全な円ではないので，これらの天体による起潮力は様々である．これを決まった周期の正弦関数の和であらわし，そのそれぞれに対応した潮位の変動成分を分潮と呼ぶ．

主要4分潮
- ●M_2 分潮：月の引力による半日周潮（12.42時間）
- ●S_2 分潮：太陽の引力による半日周潮（12時間）
- ●O_1 分潮：月の引力による日周潮（25.82時間）
- ●K_1 分潮：日月合成日周潮（23.93時間）

正確には分潮の数は400以上もある（日本では60分潮で予報している）ほとんどの海域で最も大きい影響力を持つのはM2潮である．

23

1. 潮汐・潮流とは　発生原理



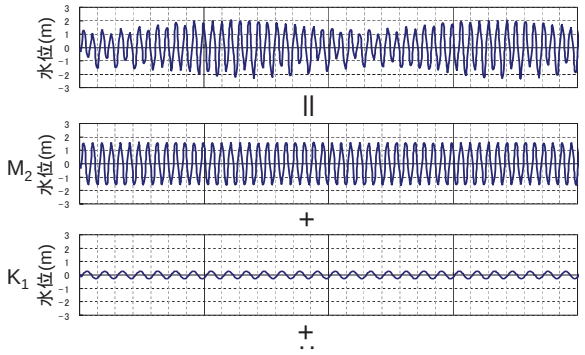
中秋の名月
（9月30日）

大潮小潮は月の満ち欠けと関係がある！

20

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

実際の潮位



24

1. 潮汐・潮流とは　発生原理

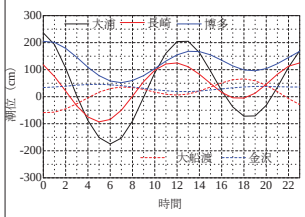
・どうして，事前に今日の潮汐が分かるのか？

・潮汐は天体運動により生じているため，地域毎には非常に規則的な現象であること．

地域によってかなり変わるが　→
・我が国では，明治頃から潮汐観測が行われており，予測に必要なデータが揃っていること．

厳密に言うと，
・台風や津波などの天体運動によらない海面の変化は予測困難
・干拓などによる沿岸地形の変化や海面上昇の影響に関しては未だに分からないこともある．

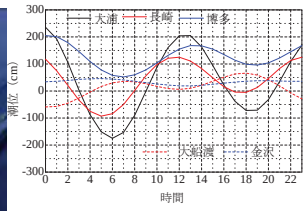
1. 潮汐・潮流とは　有明海で日本一の干満差が生じる理由



・大浦（有明海）の潮汐が一番大きいのは何故か？

1. 潮汐・潮流とは　有明海で日本一の干満差が生じる理由

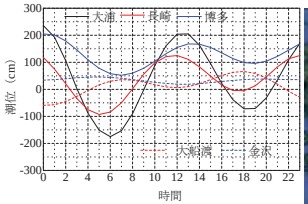
金沢が一番小さい理由は？

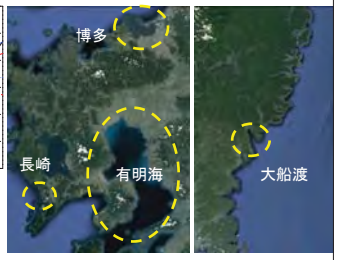


日本海は入り口が狭いので，太平洋からの潮汐が進入しにくい．
よって，日本海沿岸の干満差は太平洋側に比べて非常に小さくなる．

1. 潮汐・潮流とは　有明海で日本一の干満差が生じる理由

・大浦（有明海）の潮汐が一番大きいのは何故か？





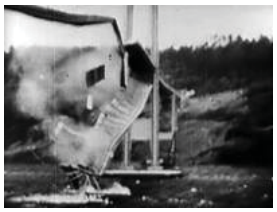
有明海
長崎港
博多湾
大船渡湾

→ 湾の形状が大きく異なる．

1. 潮汐・潮流とは　有明海で日本一の干満差が生じる理由

・大浦（有明海）の潮汐が一番大きいのは何故か？

→ 共振現象



タコマ橋の事故（横風による橋桁の共振により崩壊，1940年アメリカ）

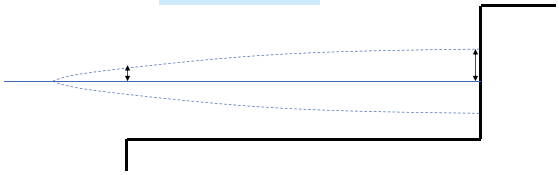
海も潮汐により共振現象を起こす！

1. 潮汐・潮流とは　有明海で日本一の干満差が生じる理由

場：一端が開いた海域の強制振動　→　定在波になる
湾口と湾奥の潮汐振幅の比（湾奥で湾口の何倍になるか）は，
単純な理論では以下の式で決まる．

$$R_o = \frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\frac{T_1}{T_*}\right)}$$

T_1：湾の固有周期
T_*：入射波の周期



よって，湾の固有周期が入射波周期から離れれば，潮汐は小さくなる．

1. 潮汐・潮流とは　有明海で日本一の干満差が生じる理由

有明海で大きな潮汐振幅が生じる理由

・湾の固有周期が他の内湾に比べて長いこと．
・湾口が狭いことなど海岸線の形状

（水深一様の矩形湾の固有周期）

$$T = \frac{4l}{\sqrt{gh}}$$

T:固有周期，l:奥行き
g:重力加速度，h:水深

代表的な内湾の固有周期

内湾	l (km)	h (m)	T (hour)
東京湾	60	15	5.5
伊勢湾	60	20	4.8
鹿児島湾	70	80	2.8
八代海	70	15	6.4
有明海	87	20	6.9

1. 潮汐・潮流とは　有明海で日本一の干満差が生じる理由

・大浦（有明海）の潮汐が一番大きいのは何故か？

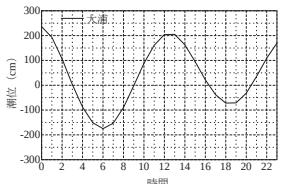
→ 有明海が遠浅でその固有周期がM2潮と近く共振しやすいため．

ちなみに，
世界一大きい潮汐が生じる湾　→　ファンディ湾（カナダ）
干満差が15メートルにも及ぶ（有明海は大きくて6メートル程度）

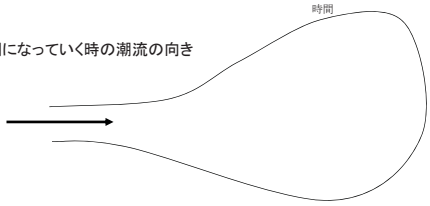
先ほどの式で計算すると固有周期が12.4時間となり，M2潮（12.42時間）とぴったり合う．

1. 潮汐・潮流とは　潮流とは

・潮汐と潮流との関係は？



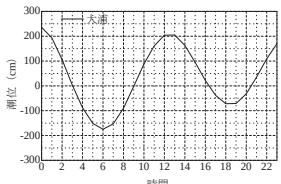
湾が満潮になっていく時の潮流の向き



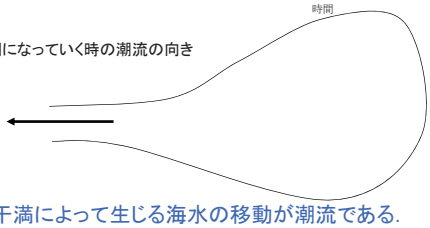
33

1. 潮汐・潮流とは　潮流とは

・潮汐と潮流との関係は？



湾が干潮になっていく時の潮流の向き

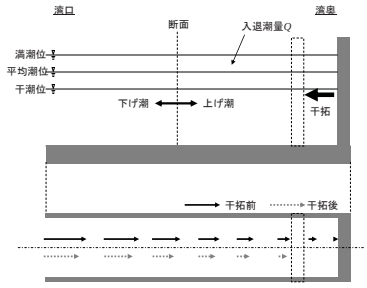


干満によって生じる海水の移動が潮流である．
よって，潮汐が大きければ潮流も大きい

34

1. 潮汐・潮流とは　潮流とは

・潮汐と潮流との関係は？



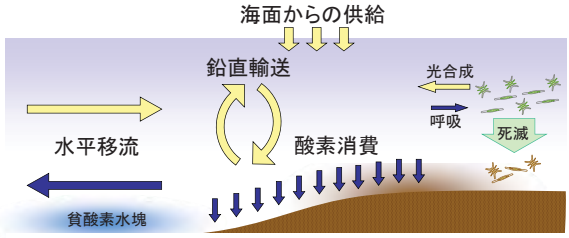
潮汐が同じでも干拓が行われ湾が小さくなれば，潮流は小さくなる．

35

1. 潮汐・潮流とは　潮汐・潮流の役割

・潮汐・潮流の役割は？

酸素供給＜酸素消費　⇒　貧酸素化



鉛直輸送は密度成層が発達すると小さくなる．
密度成層を破壊する作用は潮流の大きさに支配される．

潮汐・潮流により海水が良く混ぜられるため，水質悪化が起こりにくい

36

現地観測の様子

37

38

休憩

39

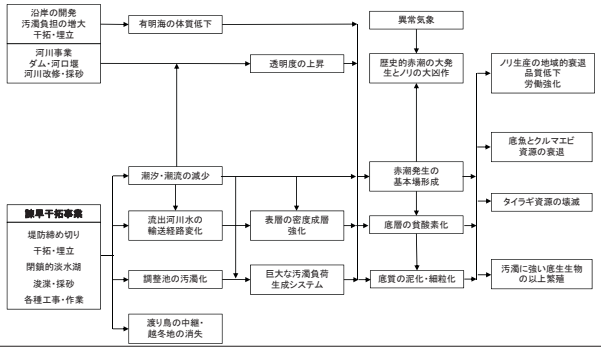
40

41

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

有明海異変の発生システム図（宇野木・佐々木（2007）より）

諫早湾干拓事業が湾奥の貧酸素化へ与えた影響として潮汐・潮流の減少が考えられている．



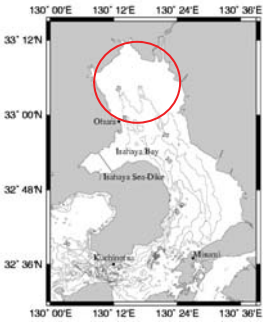
45

42

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

有明海湾奥部において

諫早湾干拓事業
↓
潮流の減少
↓
密度成層の強化
↓
貧酸素化



このようなシナリオが実際に生じ得たのか？

46

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

有明海の概要

- 面積　：1,545km^2
- 奥行き　：87km
- 平均水深　：20m
- 早崎瀬戸で東シナ海と接続
- 3つの瀬戸で八代海と接続

↓

潮汐振幅，干潟面積が日本最大

有明海

43

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

潮汐の変化に関するもの

- 宇野木（2003），灘岡・花田（2002），塚本・柳（2002）
  湾奥の大浦と湾口の口之津のM_2潮振幅比は堤防建設により減少していること．
- 藤原ら（2004），田井ら（2006）
  堤防建設により大浦のM_2潮潮汐振幅は減少，口之津は増加し，影響は場所により異なる．
- 安田（2005）
  外海の長崎を基準に考えると大浦のM_2潮潮汐振幅は締切り前後で明確な変化は生じていない．

↓

統一した見解は得られていない

47

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

かつて　有明海　＝　豊饒の海

↓

湾奥部で水環境の悪化

諫早湾干拓事業などによる潮汐・潮流の変化が疑われる

色落ちしたノリ

諫早湾干拓事業

44

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

潮流の変化に関するもの

- 小田巻ら（2003）
  1973年と2001年の潮流観測結果の比較．
  → 干拓事業の影響を比較するには不適切（小松，2006）
- 農林水産省（2001），西ノ首ら（2004），小松ら（2006）
  諫早湾内と島原半島沖のデータの比較
  → 水環境が悪化している有明海湾奥部についての報告はない

48

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

潮流の変化に関するもの

・数値シミュレーションによる検討

九州農政局（1986），塚本・柳（2002），灘岡・花田（2002），田井ら（2006），Manda and Matsuoka（2006）と多数あるが，現地観測結果との整合性は不明．

Manda and Matsuoka（2006）は，諫早湾干拓事業以前の過去の干拓による潮流の変化について検討しているが，潮汐の変化に関しては詳細な検討は行われていない．

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

・有明海の潮汐・潮流の変化とその要因を明らかにする．

その際，

1．諫早湾干拓事業による影響
2．諫早湾干拓事業以前の干拓による影響
3．外海の変化の影響

に注目する．

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

本研究の手法

各要因の湾奥の潮流の変化に対する寄与の大きさを検討する．

↓

諫早湾干拓事業による影響を相対的に評価する．
（本報告では，最も大きいM2分潮を対象とする）

有明海湾奥の潮流を変化させる要因

要因1．諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少
要因2．諫早湾干拓事業による潮汐の減少
要因3．諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による入退潮量の減少
要因4．諫早湾干拓事業による入退潮量の減少
要因5．18.6年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動
要因6．外海の潮汐の変化

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

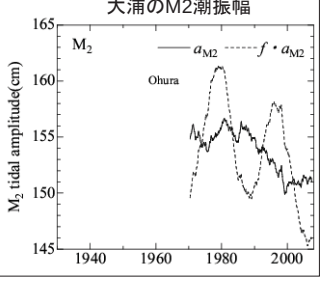
潮汐に関する要因の比較

要因1．諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少
要因2．諫早湾干拓事業による潮汐の減少
要因5．18.6年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動
要因6．外海の潮汐の変化

大浦を湾奥の代表として考える．

- 要因1 →
- 要因2 →
- 要因5 → 10cm以上
- 要因6 →

大浦のM2潮振幅

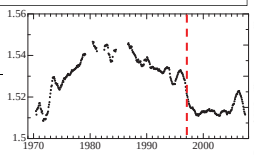


2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業による潮汐の減少（要因2）

宇野木（2003）
湾奥の大浦と湾口の口之津のM_2潮振幅比は堤防建設により減少していることを示す．

振幅比= 大浦 / 口之津



藤原ら（2004）
堤防建設により口之津のM_2潮潮汐振幅は増加

→ 口之津が増加することにより，仮に大浦の潮汐振幅に変化がなくても，大浦と口之津の振幅比は減少してしまう．

大浦の潮汐振幅の増減を定量的に評価するためには基準を堤防建設の影響が及ばない外海にとる必要がある．

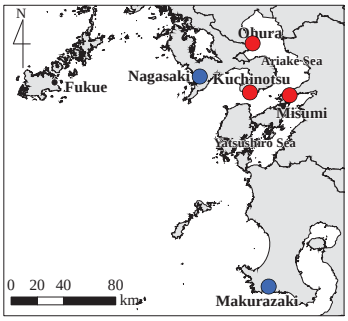
2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業による潮汐の減少（要因2）

外海の枕崎と長崎に対する有明海内の大浦，三角，口之津のM_2潮潮汐振幅比により堤防建設の影響を評価する．

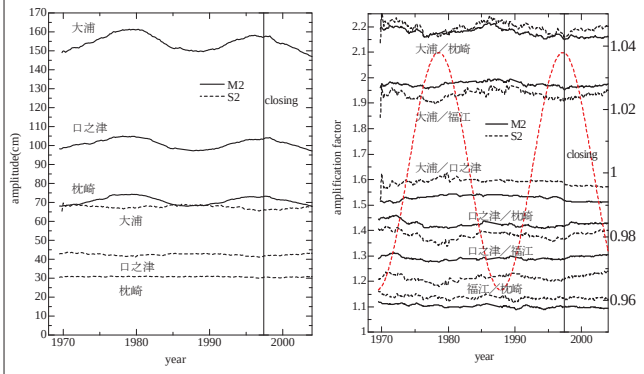
その際，

外海を基準とした潮汐振幅比は，外海の潮汐振幅の大きさによって変化することを考慮した整理を行う．



2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業による潮汐の減少（要因2）

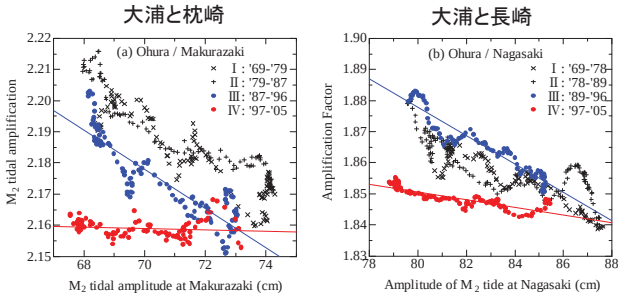


潮汐振幅の時間変動　　増幅率の時間変動

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業による潮汐の減少（要因2）

大浦と枕崎　　大浦と長崎

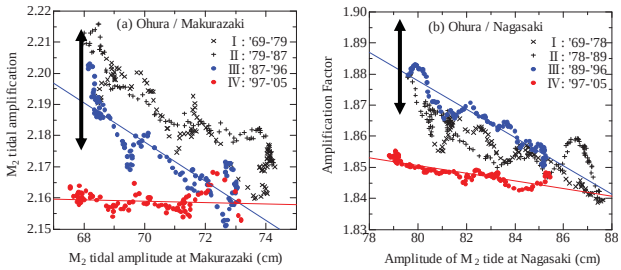


外海の振幅が大きいときは，締め切りの影響が見られない．
振幅が小さくなると，締め切り後の増幅率が前に比べて小さい．

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業による潮汐の減少（要因2）

大浦と枕崎　　大浦と長崎



堤防建設による減少量は0～3cmとなる.

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

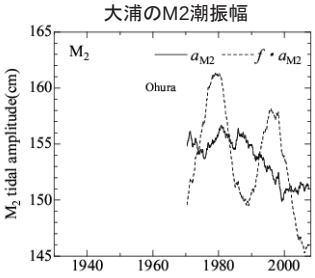
潮汐に関する要因の比較

要因1. 諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少
要因2. 諫早湾干拓事業による潮汐の減少
要因5. 18.6年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動
要因6. 外海の潮汐の変化

大浦を湾奥の代表として考える.

- 要因1　→
- 要因2　→　0～3cmの減少
- 要因5　→　10cm以上の増減
- 要因6　→

大浦のM2潮振幅



大学の研究室の様子

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

本研究の手法

各要因の湾奥の潮流の変化に対する寄与の大きさを検討する.

↓

諫早湾干拓事業による影響を相対的に評価する.
（本報告では，最も大きいM2分潮を対象とする）

有明海湾奥の潮流を変化させる要因

要因1. 諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少
要因2. 諫早湾干拓事業による潮汐の減少
要因3. 諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による入退潮量の減少
要因4. 諫早湾干拓事業による入退潮量の減少
要因5. 18.6年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動
要因6. 外海の潮汐の変化

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

過去の干拓の影響と外海の潮汐の変化の影響を見積もる.

減少量　＝　干拓の影響　＋　外海の潮汐の減少

↓　　↓

実測データ解析　　シミュレーション

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

1900年代

1677km^2 1017km^2

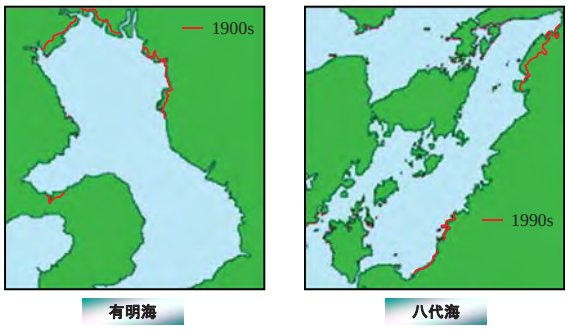
65

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

1960年代

1636km^2 991km^2



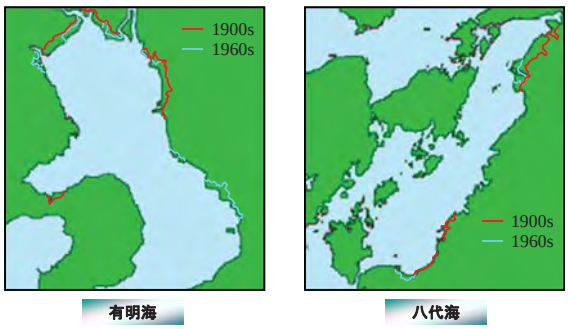
66

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

1980年代（諫早湾干拓前）

1583km^2 970km^2



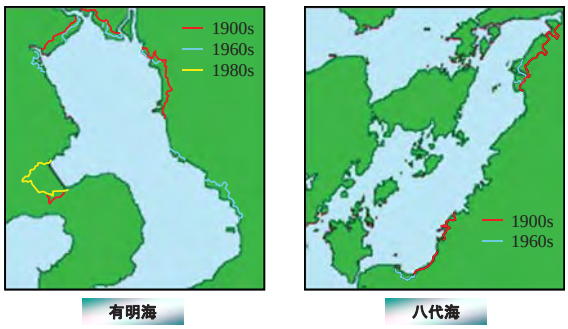
67

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

2000年代（諫早湾干拓後）

1545km^2 970km^2



68

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

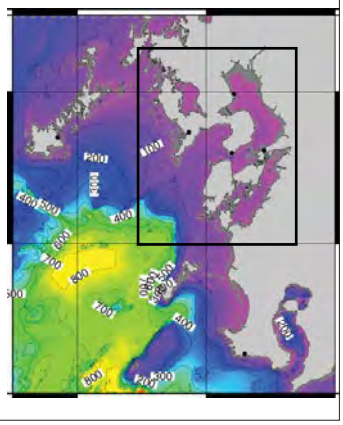
数値シミュレーションの概要

POMを改良して使用

・格子サイズ	10秒
・格子数	438×468×10
・水平渦粘性	Smagorinsky
・干潟モデル	内山（2004）

・1900年代
・1960年代
・1980年代（堤防建設前）
・2000年代（堤防建設後）

全ケースで南側開境界に振幅0.7mのM2潮を与えて検討を行った.



69

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

本発表で用いたモデルの再現性

M2分潮振幅の口之津を基準とした増幅率の比較

検潮所	三角	大浦
実測値（2001年）	1.195	1.513
公害等調整委員会専門委員報告書のモデル	1.227	1.537
国調費モデル	1.255	1.581
本発表で用いたモデル	1.178	1.513

（公害等調整委員会専門委員報告書より引用）

70

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

	口之津（湾口）	三角（湾央）	大浦（湾奥）
1900s	98.6	119.1（1.208）	154.9（1.572）
1960s	99.6	119.1（1.196）	154.9（1.555）
1980s	100.1	118.7（1.186）	153.6（1.534）
2000s	100.5	118.4（1.178）	152.1（1.513）

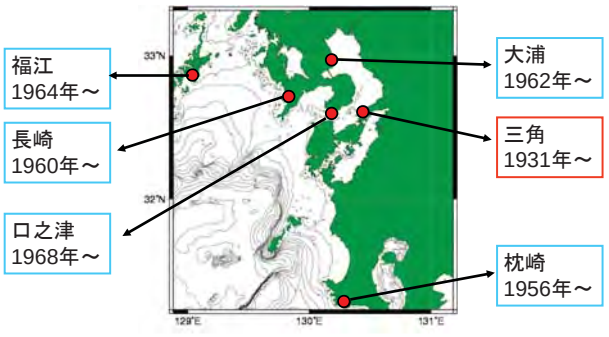
増幅率は顕著に減少しているが，振幅は口之津の振幅が増加することにより，増幅率より減少率が少ない

71

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

実測データの解析は有明海付近で最も古くから観測が行われている三角のデータを用いた



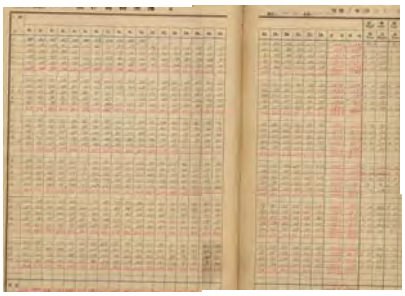
72

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

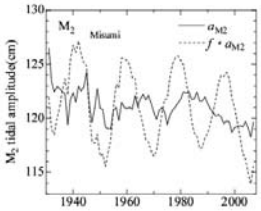
・1961年以降は日本海洋データセンターにより電子化されたものを使用
・1931年6月～1960年12月の間は現存する潮汐観測原簿を手作業で電子化

1931年7月の潮汐観測原簿



2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）



1930年代	→	122.7cm
1960年代	→	121.5cm
1980年代	→	122.0cm
2000年代	→	119.2cm

全期間を通じて3.5cmの減少

三角において

減少量 ＝ 干拓の影響 ＋ 外海の潮汐の減少の影響

3.5cm ＝ 0.7cm ＋ 2.8cm

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少（要因1）
外海の潮汐の変化（要因6）

・三角において

減少量 ＝ 干拓の影響 ＋ 外海の潮汐の減少の影響

3.5cm ＝ 0.7cm ＋ 2.8cm

・2.8cmの減少を外海の枕崎のものに換算すると

$$\frac{2.8\text{cm}}{1.68\sim1.74} = 1.61\sim1.67\text{cm}$$

・換算された枕崎の減少を大浦のものに換算すると

（1.61～1.67cm）×（2.15～2.22）= 3.5～3.7cm

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

潮汐に関する要因の比較

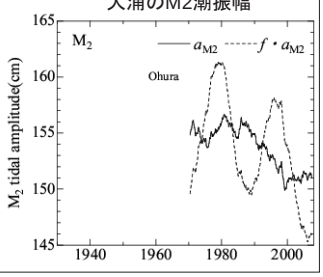
要因1. 諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少
要因2. 諫早湾干拓事業による潮汐の減少
要因5. 18.6年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動
要因6. 外海の潮汐の変化

大浦を湾奥の代表として考える.

- 要因1 → 1.3cmの減少
- 要因2 → 0～3cmの減少
- 要因5 → 10cm以上の増減
- 要因6 → 3.5～3.7cmの減少

要因5の変化が一番大きい.
以下，要因6>>要因2=要因1となる.

大浦のM2潮振幅



2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

潮流に関する要因の比較

要因3. 諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による入退潮量の減少
要因4. 諫早湾干拓事業による入退潮量の減少
要因5. 18.6年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動

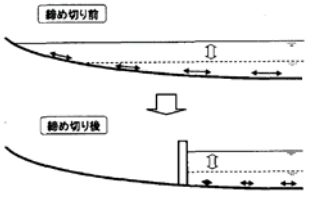
干拓が実施されれば，
潮汐振幅が変化しなくても，
干拓の前面で大幅な流速
の減少が生じる.

↓

諫早湾干拓事業により，諫早湾内から島原半島沿いでは流速の減少が確認されている.

↓

湾奥部では確認されていない



図―9 干潟前面での構造物設置による潮流振幅レベルの現象に関する模式図

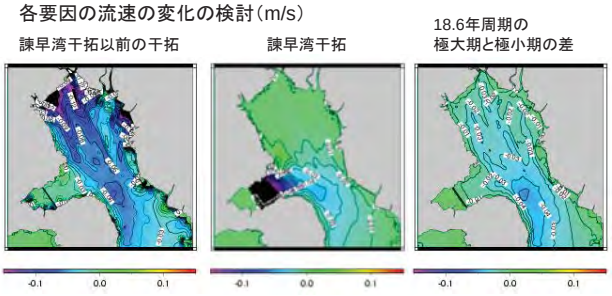
灘岡・花田（2002）より引用

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

潮流に関する要因の比較

数値シミュレーションによる検討

各要因の流速の変化の検討（m/s）



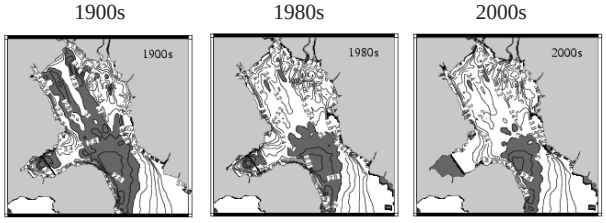
諫早湾内を除いて諫早干拓以前の干拓の影響が最も大きい.
島原半島沿いでも諫早湾干拓より18.6年周期の変動の方が大きい

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

潮流に関する要因の比較

数値シミュレーションによる検討

$\log(h/u^3)$ の分布. 値が大きいほど成層しやすい海域
ハッチは3以下の混合しやすい海域を示す



湾奥においては諫早干拓以前の干拓により成層化しやすくなっている.
湾奥に対する諫早干拓の影響は以前の干拓より小さい

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

潮流に関する要因の比較

数値シミュレーションによる検討

18.6年周期変動の極大期

1980s

18.6年周期変動の極小期

2000s

18.6年周期変動のほうが諫早干拓による変化より大きい

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

考察・まとめ

要因1. 諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による潮汐の減少
要因2. 諫早湾干拓事業による潮汐の減少
要因3. 諫早湾干拓事業以前の湾奥部の干拓による入退潮量の減少
要因4. 諫早湾干拓事業による入退潮量の減少
要因5. 18.6年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動
要因6. 外海の潮汐の変化

・諫早湾干拓事業に関する要因2, 4は要因3, 5, 6に比べて小さい.

・近年の貧酸素および赤潮の大規模化に寄与したとすれば, 要因2, 4, 5, 6である. 言い換えれば, 湾奥において近年, 特に酸素供給が減少したというわけではないことを示している.

81

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流

考察・まとめ

・もし, 諫早湾干拓事業が右のようなシナリオで湾奥の貧酸素に影響したならば, それより影響の大きい要因5に伴う周期変動が観測されていいはず. しかしそのような報告はない.

↓

・以上より, 湾奥において右のようなシナリオが生じた可能性が低いことが示された(諫早湾やその周辺海域では生じた可能性大).

↓

よって, 潮受け堤防を開門により有明海全体の潮汐・潮流が速くなり水環境を改善させることは困難. (もちろん, 調整池排水の改善や干潟の復活など有明海にいいこともある)

諫早湾干拓事業
↓
潮流の減少
↓
密度成層の強化
↓
貧酸素化

82

3. まとめ

潮汐・潮流の生じる理由から諫早湾干拓事業が有明海の潮汐・潮流に与えた影響についてお話しました.

1. 潮汐・潮流とは
・潮汐の生じる理由
・有明海で日本一の干満差が生じる理由
・沿岸海洋での役割

2. 有明海の水環境と潮汐・潮流
・諫早湾干拓事業で何が変わったのか?
・他に考えられる原因は?
・潮汐・潮流から見た開門

御清聴ありがとうございました!

83

（４）再生道筋検討部会　公開部会

日　時：平成２４年８月１８日（土）１３：３０～１７：００
場　所：佐賀大学　理工学部６号館　２階　多目的セミナー室
対象者：正会員・支援会員・報道機関　（参加者数：約４０名）
開催趣旨

有明海再生機構はこれまで約7年間､有明海の再生に向け取り組んでまいりました。その結果、科学的知見の体系的整理などにおいては一定の成果を果たす事ができたと思っております。現在、最大の課題は、当初からの懸案であった、有明海の将来像が描けていないこと、また、広域的な取組体制や仕組みがないことがあげられます。これらの課題について海域環境問題の先駆的な取組事例である瀬戸内海について学ぶ機会を設ける目的で開催いたしました。

公開部会概要：

前半の基調講演では、広島大学名誉教授松田治氏より瀬戸内海における環境問題への取り組みについて、瀬戸内海について、瀬戸内海の環境変遷や、環境改善への取り組みの歴史、環境改善に向けた組織について、瀬戸内海が抱える問題点などについて詳しく説明をいただきました。

瀬戸内海では公害、赤潮の発生から環境改善に向けた取り組みが始まり、富栄養化の解消を目的とした総量規制などの対策が取られ、今では環境指数の窒素・リンなどについては非常に改善され水質環境はよくなったことが紹介されました、しかし、生物環境としてよくなったわけではないことが問題となっており、現在では水質改善中心の取り組みから里海という視点での環境改善への取り組みに変わってきている現状についての話がありました。

後半の意見交換では「再生道筋検討部会で検討すべき課題」として４つのテーマ、「適正な漁業の在り方」「有明海の調査研究の継続」「有明海の管理システム」「有明海の将来像」を中心に出席者の方から意見等をいただきました。のりや二枚貝の話、付加価値の創出、研究者育成へのアイデア、環境再生へ向けたボトムアップでの取り組み事例紹介、リーダーシップのあり方､管理システム構築の話､生物多様性の話など多くの意見等が出ました。今後、再生道筋検討部会において個々の意見について更なる検討を重ね再生に向けた取り組みを進めていきたいと考えております。

再生道筋検討部会　公開部会の様子

NPO法人有明海再生機構　再生道筋検討部会
公開部会

瀬戸内海の将来像と再生の道筋
～大きな曲がり角にある管理制度～

松田　治
瀬戸内海研究会議会長・広島大学名誉教授

2012（平成24）年8月18日、佐賀大学理工学部6号館

1

はじめに

- 私は有明海の研究者ではありません。ただし、瀬戸内海での経験が長いので有明海を瀬戸内海と対比的にみることはできるかもしれません。
- 有明海との関わり
  - 「第３者委員会」委員（農林水産省有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会）
  - 「行政対応特別研究」（有明海の海洋環境の変化が生物生産に及ぼす影響の解明）専門委員会・評価委員会委員
  - 沿岸海洋研究会、沿岸環境関連学会連絡協議会（「沿環連」）、日本地理学会などの有明海関連シンポジウムなどへの招聘
  - 「有明海・八代海再生フォローアップ調査」検討委員会（環境省）委員、新たなノリ色落ち対策技術開発事業検討委員（水産庁）
  - 「有明海生態系回復方策」検討委員会（環境省）委員など
  - 「有明海における環境変化の解明と予測プロジェクト」キックオフシンポジウム（主催：佐賀大学低平地沿岸海域研究センター）2010年7月10日、アバンセ・ホールにて講演、松田　治
    「有明海問題のとらえ方：海洋科学の視点と統合的沿岸域管理の立場」＊

2

有明海問題のとらえ方（Kick off シンポ再掲）

■ 海洋科学の視点
有明海はどうなっているか？（現状把握）
有明海はどのように変わってきたか？（歴史的変化）
変動のメカニズムはどのようなものか？（変動機構）
なぜ変動が起きたのか？（原因・理由）
変動はどのような影響をもたらすか？（影響評価・予測）

■ 統合的沿岸域管理の立場（新たな政策課題）今回重要
有明海はどうあるべきか？（将来像）
有明海をどんな海にしたいか？（地域の希望）
そのための可能なアプローチは何か？（実現の手段）
技術的・政策的解決策はどのようなものか？（選択肢の提示）

3

アウトライン

- 瀬戸内海はどのような海か？
- 環境・生態系はどのように変わったか？
- 関連法制と施策の変遷
- 現状と課題
- 全瀬戸内海的な組織と取組み
- Satoumi（里海）の海外発信と国際化
- 目指すべき将来像と再生の道筋

4

豊かな瀬戸内海のイメージ①：　700-800年前

草戸千軒遺跡（中世の港町）の魚介類：
「体長1m以上のタイの骨の出土は珍しくない。」

よく食べられたもの：タイ、スズキ、イワシ、アサリ、シジミ、アワビ、ナマコ（常設市があった）

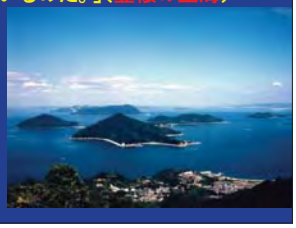
広島県立歴史博物館復元展示

5

豊かな瀬戸内海のイメージ②：約100年前
景観と環境：

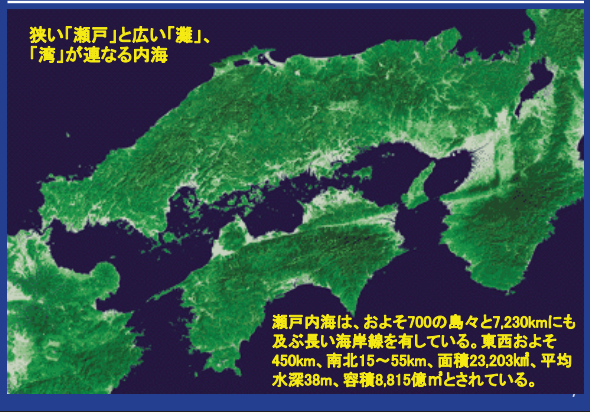
■ 外国人による絶賛例：明治40年(1907年)
フェルディナンド・フォン・リヒトホーフェン（独）：Silk Roadの命名者
「大小無数の島嶼・・・広い区域に亘る優美な景色で、これ以上のものは世界の何処にもないであろう。・・・幸福と繁栄の象徴がある。・・・すでに天国が出来上がっているのだ。」（豊穣の里海）

この状態が今後も永続するよう祈りたい。この最大の敵は、文明とこれまで知らなかった欲望の出現である。
（海老原訳「支那旅行日記」）



6

瀬戸内海はどんな海か？



7

瀬戸内海はどんな海か？

■人口　瀬戸内海関係地域に約3,000万人（全国の約25%）

■産業　関係13府県の総生産は国内総生産の約25%

■動植物　約3,400種類の動物（うち、魚類は約430種類）
約800種類の植物　※稲葉明彦『瀬戸内海の環境』による

スナメリ

アビ

ナメクジウオ

8

8

瀬戸内海はどんな海か？

■瀬戸内海国立公園

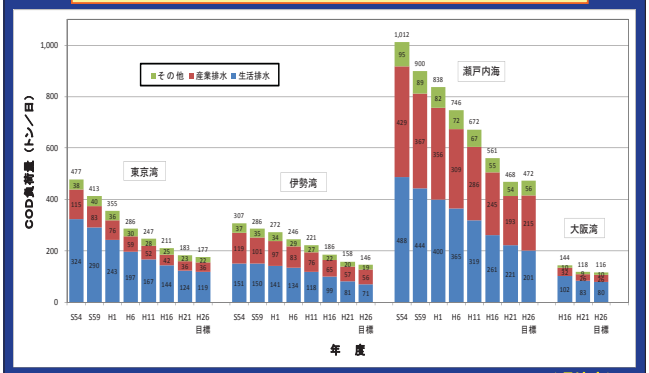
我が国最初の国立公園として、昭和9年3月に雲仙や霧島とともに指定。
面積は約67,000ha（陸域のみ）。多島部や瀬戸とともに内海多島海を眺める展望地点を含む。
利用者数は約4,000万人（H19）。　※富士箱根伊豆国立公園に次ぎ**2番目の多さ**

宮島

■水浴場

環境省が平成18年に選定した**「快水浴場百選」に17か所**が選ばれている（うち**3か所は特選**）。

汚濁負荷量の推移及び削減目標量（COD）

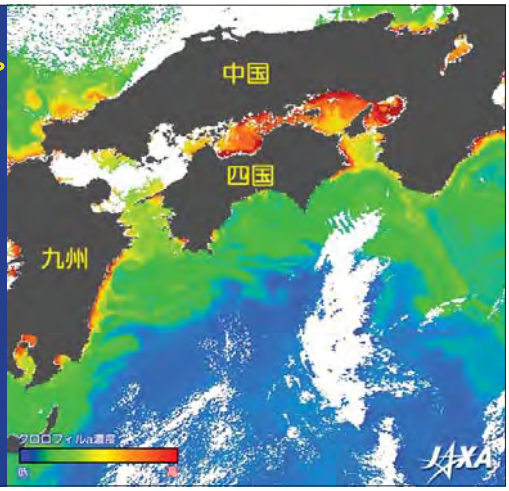


（環境省）

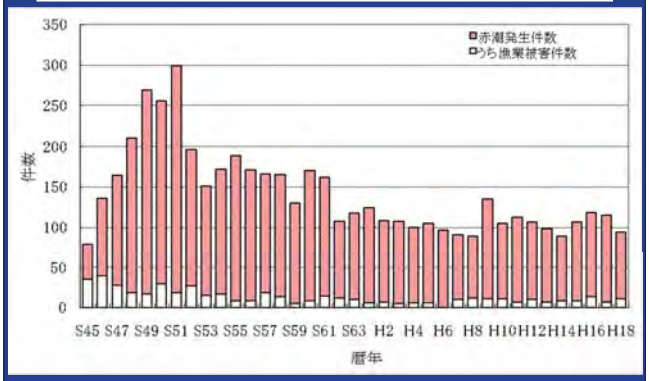
瀬戸内海はどんな海か？

海洋表層のクロロフィルa濃度
2004年10月14日

瀬戸内海は一次生産力の高い海の代表格



赤潮発生件数の推移（瀬戸内海）

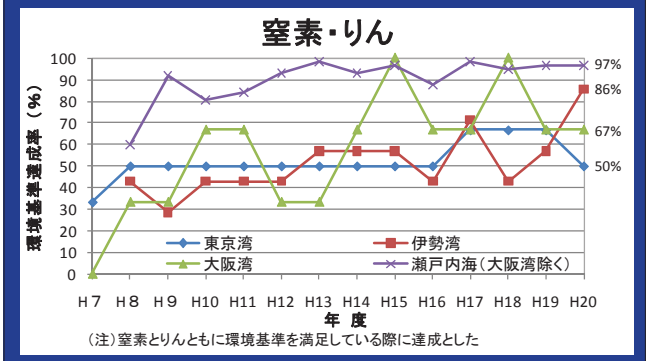


出典：『瀬戸内海の赤潮』（水産庁瀬戸内海漁業調整事務所）
瀬戸内海における赤潮の発生状況

「瀬死の海」と呼ばれた頃ヤコウチュウ赤潮の発生状況

有害赤潮による養殖ハマチの大量斃死

閉鎖性海域の環境基準達成率
（特に大阪湾を除く瀬戸内海に注目）



（注）窒素とりんともに環境基準を満足している際に達成とした

資料：環境省「平成20年度公共用水域水質測定結果」

瀬戸内海環境保全特別措置法（臨時：1973、恒久化1978）

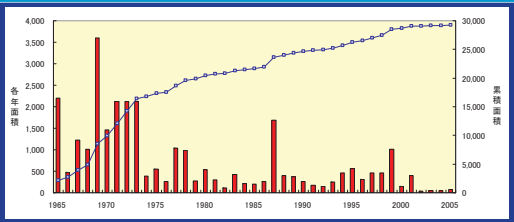
1　瀬戸内海の環境の保全に関する計画
2　水質浄化施策
（1）　瀬戸内海地域における特定施設の設置及び変更に関する許可制度
（2）　化学的酸素要求量（ＣＯＤ）に係る**総量規制**
（3）　**富栄養化被害防止**のための**指定物質**に係る削減指導
3　自然海浜等の保全対策
4　**埋立に係る特別の配慮**
5　下水道、廃棄物処理施設の整備促進
6　瀬戸内海の水質浄化のための大規模事業計画の策定
7　海難等による油の排出防止に係る措置
8　赤潮発生機構の解明等の技術開発等の促進
9　赤潮・油等による漁業被害者の救済

瀬戸内海環境保全特別措置法の要点

■ 第13条　埋立てについての特別の配慮

埋立てが工場の新規立地の前提となること及び埋立てそのものによる環境に対する悪影響を考慮

瀬戸内海における公有水面埋立ての免許又は承認に当たって、免許権者である関係府県知事等は瀬戸内海の特殊性に十分配慮。

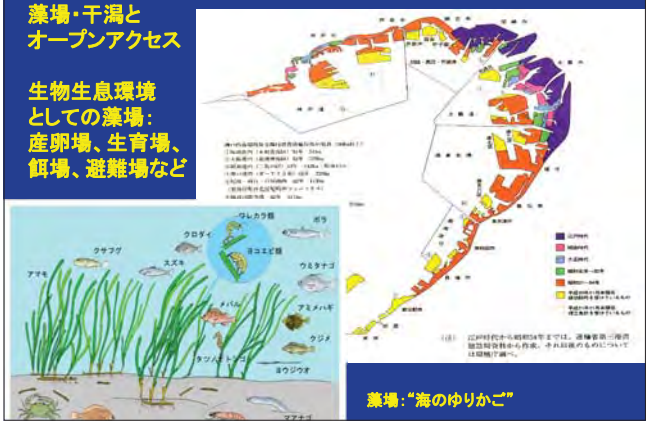


法施行を契機として、埋立ては大幅に減少したが・・・

大阪湾奥部における埋立状況

失われた浅場・藻場・干潟とオープンアクセス

生物生息環境としての藻場：産卵場、生育場、餌場、避難場など



藻場："海のゆりかご"

17

瀬戸内海の生態系

800種の植物と3400種の動物

（1） 1960年代中頃より海岸生物の種数・個体数急減 多様性の低下

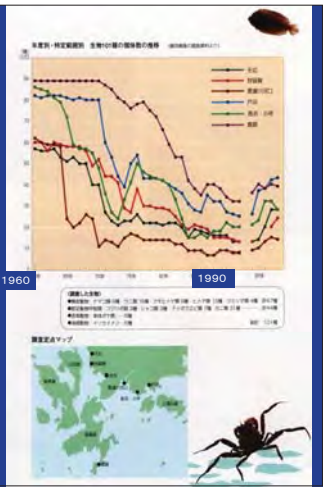
多様性と生物生産の低下

⇩

生息環境の悪化

（2） 1990年代中頃からやや回復傾向、しかし1960年代当初に遠くおよばない現状

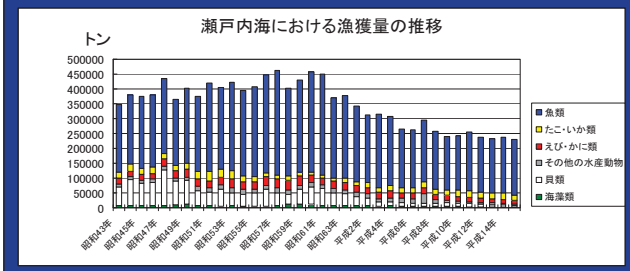
（湯浅一郎）



18

瀬戸内海の漁業生産の変遷（養殖を含まない）

- 昭和60年（1985年）頃をピークに20年間で漁獲量が半減
- 特に貝類の減少が著しい



19

藻場や干潟が失われたことの意味

- 藻場や干潟、海浜のもつ機能が失われた。
- 沿岸性魚介類の多くが利用する産卵場、稚魚期・幼期の成育場としての機能が失われた。
- 生産・分解・水質浄化などの物質循環機能が失われた。
- その結果、生物生息環境・生態系・水産資源などに深刻な影響が生じた。
- 藻場・干潟など浅場再生の必要性が高まった。

20

関係法令や制度の変遷①　（－2000年：20世紀）

1967 公害対策基本法
1970 水質汚濁防止法
1973 瀬戸内海環境保全臨時措置法
1978 瀬戸内海環境保全特別措置法（恒久化）
1992 地球サミット(SD)　アジェンダ21
1993 環境基本法（循環・共生・参加・国際）
1993 生物多様性条約会議、1994国連海洋法条約発効
1997 河川法の大改正（＋環境、住民参加）
1999 海岸法の改正（＋環境、住民参加）
2000 瀬戸内海環境保全基本計画（創造的施策の導入）
2000 港湾法の改正（＋環境、地域の参加）

21

関係法令や制度の変遷②（2001－：21世紀）

2001 水産基本法（水産資源の持続的利用）
2001 漁港漁場整備法の制定
2001 新・生物多様性国家戦略
2001 自然再生推進法
2002 有明海・八代海再生特別措置法
2007 海洋基本法（沿岸域の総合的管理）
2007 21世紀環境立国戦略（里海）
2007 第3次生物多様性国家戦略（里海）
2008 海洋基本計画（里海）
2008 生物多様性基本法
2009 海岸漂着物処理推進法
2010 生物多様性国家戦略2010（基本法に基づく）
2011 海洋生物多様性保全戦略

22

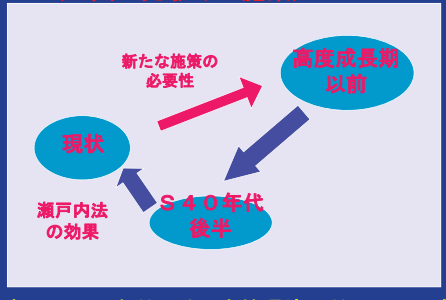
瀬戸内海環境管理の大きな流れ（「瀬戸内法」の約40年）

環境施策
公害対策（規制行政）
↓
環境保全　passive conservation
↓
自然再生、豊かな海を取り戻す　active conservation

社会経済体制
高度成長期
大量生産・大量消費・大量廃棄
↓
持続的循環型社会（流域管理・森川海の連携「里海づくり」、沿岸域の総合的管理）

23

瀬戸内海・創造的施策の導入→自然再生、里海へ（全国に先駆けた施策）



（劣）　水質以外の自然環境の質　（良）
（自然景観・生物生育環境・水辺のふれあい等）

新たな環境保全・創造施策のイメージ（原図は環境庁、1997）

24

「瀬戸内法」と有明海・八代海再生特別措置法の違い

- 瀬戸内法（1973）
  - 公害対策の時代
  - 環境省（庁）系の法律
  - 目的は環境保全中心
  - 限定目的
- 有明再生法（2002）
  - 自然再生の時代
  - 省庁連合的（総務，文部科学，農林水産，経済産業，国土交通，環境省）
  - 目的は環境再生と漁業振興の二本立て
  - 瀬戸内法より総合的・包括的

海洋基本法（2007）および海洋基本計画（2008）では「沿岸域の総合的管理」が重要なテーマとなっており、内閣総理大臣を本部長とする総合海洋政策本部体制ができている。

25

瀬戸内海の現状と課題①：環境と生態系

極端な汚染問題は沈静化し水質も改善傾向。
ただし、生態系、生物多様性と生物資源は劣化
（「豊かな海」・「美しい海」の喪失）

- 赤潮の発生
- 貧酸素水塊の発生
- 底生生物生息環境の悪化
- 生物再生産環境の消滅と資源水準の低下
- 「物質循環の円滑さ」（海の健康）の劣化
- 「生態系の安定性」（海の健康）の劣化

26

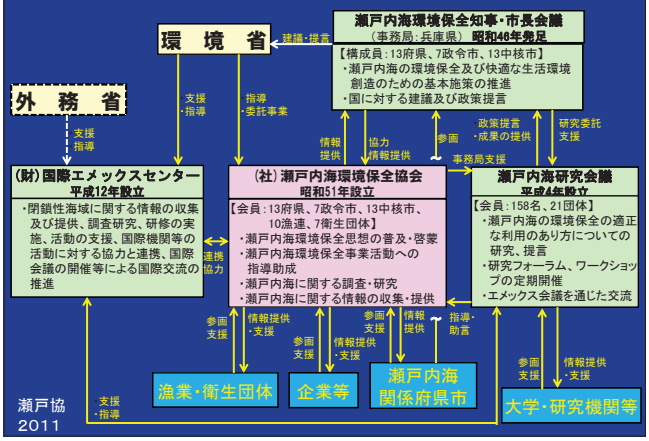
瀬戸内海の現状と課題②：法制と施策

生態系や生物多様性、水産資源などに関係する基本法的な「方向性を示す」制度は、最近になって急速に整った。ただし、取り組みは緒についたばかりで、具体的な施策は未整備。いかにして実体化するかが課題（里海はアプローチの一つ）

- 水産基本法（2001）
- 自然再生推進法（2002）
- 海洋基本法（2007）
- 生物多様性基本法（2008）

27

瀬戸内海における関係機関と連携



28

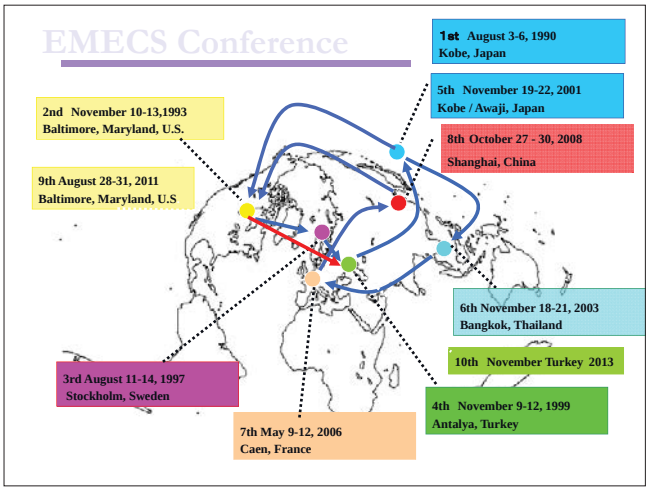
Introduction to International EMECS Activities

Environmental Management of Enclosed Coastal Seas

1. International EMECS Conference
2. PEMSEA related activities
   International EMECS Center is a non-state partner of PEMSEA
   (Partnership in Environmental Management of Sea of East Asia)
3. Other activities
   Publications
   JICA-EMECS training course

29

EMECS Conference



30

Global Summit on Coastal Seas

EMECS 9
Managing for Results in our Coastal Seas
August 28-31, 2011
Baltimore, Maryland, USA

www.conference.ilas.umd.edu/emecs9/index.html

Satoumi Sessionも開催された

31

EMECS 10 – MEDCOAST 11 JOINT CONFERENCE

30 Oct – 03 November 2013
Grand Yazici Club Turban Hotel, Marmaris, Turkey

32

33

37

Sato-Umi in EAS-Congress 2009 *
（東アジア海域会議2009と里海）
PEMSEAとEMECSの連携

(Partnership in Environmental Management for the Seas of East Asia：東アジア海域環境管理パートナーシップ)

14カ国＋NSP　(Non-State Partner)

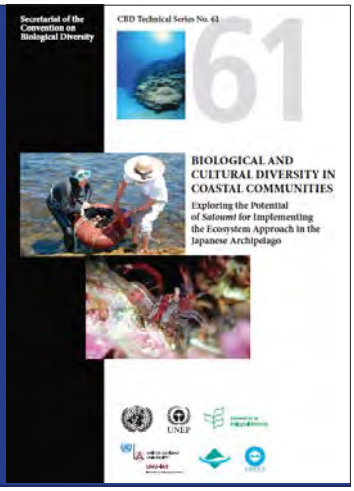
Sato-Umi Workshop:
Co-organized by
PEMSEA(ICM) and
EMECS(Sato-Umi)
"Sato-Umi in the ICM frame"

*会議には約1600人（43ヶ国、36国際機関）が参加

*opening speech

34

生物多様性条約(CBD)
COP10が契機となり、
CBD事務局から
Technical Seriesの一冊
として
"Ecosystem Approachの
ための Satoumi "が出版
された(2011)。



38

EAS-Congress 2009 におけるSato-Umi Workshop

(フィリピン、マニラ、2009年11月24日)

生物生息環境の保全と再生への地域固有のアプローチ：
里海の経験と類似の地域主導型の取り組み

議長　　：松田　治
共同議長：
　柳　哲雄（九州大学）
　アン・マクドナルド(UNU)
参加者：約 100名

第1部: 里海の概念と日本の実践
　　考え方と日本における事例研究報告
第2部: アジア諸国における里海類似の地域固有の取り組み
　　7つの事例研究報告
第3部：総合討論　議論は白熱した　　報告書刊行 154pp (2010)

35

Capacity Building:
JICA-EMECS training course for overseas participants

Course Title:
The Integrated Water Management of Coastal Seas / Bays and Catchment Areas*

39

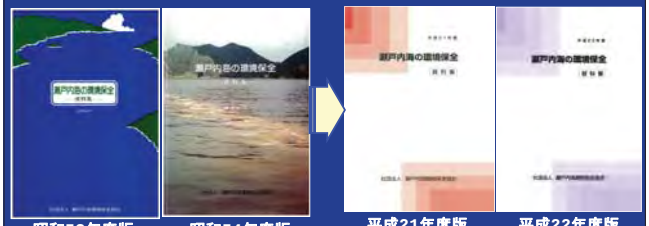
EAS Congress 2012 was held in Changwon City, RO Korea 9-13 July, 2012

Changwon Exhibition Convention Center (CECO)

36

瀬戸内海の環境保全（資料集）について

瀬戸内海の環境保全(資料集)は、瀬戸内海に関する概況、産業、埋め立て、水質や底質の環境、赤潮や油汚染事故の発生等、幅広いデータを掲載し、昭和53年度から毎年出版されてきた。データ以外にも参考となる資料や法律なども掲載している。この資料集は、瀬戸内海研究会議の会員(科学者)や瀬戸内海を研究されている方達に幅広く引用されている資料集である。



昭和53年度版　昭和54年度版　平成21年度版　平成22年度版

40

瀬戸内海環境保全知事・市長会議による再生方策及び法整備の検討（2004～）

豊かな里海としての再生

生物多様性の確保と水産資源の回復

- これまでの水質の保全を中心とした環境保全施策だけでは、豊かな瀬戸内海を取り戻すことが不十分であることから、生物多様性の確保と水産資源の回復のための環境保全施策を強化するとともに、藻場・干潟等の浅場の再生などの環境再生施策を進める。

美しい里海としての再生

美しい自然とふれあう機会の提供

- 美しい瀬戸内海の良好な景観を保全し、回復するため、美しい自然の再生を進めるとともに、住民の自然と親しむ機会の提供を通じて、瀬戸内海の環境の保全及び再生のための諸活動の促進を図る。

41

Japan Satoyama Satoumi Assessment (JSSA)

日本の里山・里海評価
クラスター・レポート

里海としての瀬戸内海　170 pp.

国連大学高等研究所 (2010)

約50年間の変化と要因、対策と将来

里海は「日本発、瀬戸内海育ち」ともいわれる

45

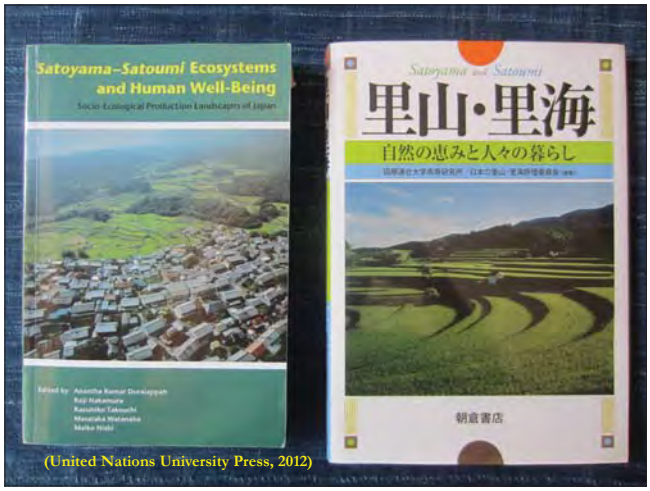
瀬戸内海研究会議からの提案（2007）

地域共生
と
環境共生

「きれいな海」から
「豊かな海」へ：
それが里海だ」

新たな視点：
海だけがきれいに
なればいのか？

42



(United Nations University Press, 2012)

46

Satoyama-Satoumi SGA

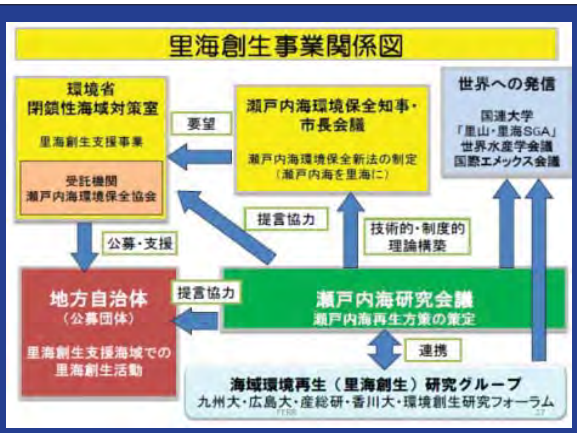
SGA: Sub-Global Assessment

SGA：世界各地で環境と　生物多様性の現状と長期的な対策を明らかにする国連主導のミレニアム生態系評価（MA:2001-2005)の地域版。国連大学が中心になり里山里海をテーマにして日本では初めて実施。

日本全国の里山里海のなかで、「里海としての瀬戸内海」が対象海域として採択され、西日本クラスターの中でサブクラスターの位置づけとなった。

6分冊のクラスターレポートは2010年10月に出版され、**英文総集編は国連大学から、和文の総集編は朝倉書店から2012年に出版された。**

43



JST「里海創生」プロジェクトの場合の連携体制

47

「里山・里海SGA」のサイトとクラスター

サブクラスターとしての瀬戸内海

44

里海のイメージ：「きれいな海」から「豊かな海」へ

人と海との共生関係の中で、
健全で恵み豊かな環境が維持され、
生物生産性と生物多様性が同時に高い
住民生活に密着した沿岸海域
（持続的な保全型利用・利用しながらの保全）
里山と一体化した里海

ほどほどの栄養レベルと赤潮や貧酸素水塊が発生しない多様な生物生息環境の回復・創生（貧栄養では生産性が低く、富栄養では多様性が低下する）

48

「里海」は一般社会の中で市民権を得つつある。

里海関係の出版物も多くなった。

瀬戸内海は「里海」の主要な発信地。

（右）毎日新聞の社説に取り上げられた「里海」

社説
2008年12月24日(水)
里海創生
海を身近にするチャンスに

49

里海創生支援事業（平成20～22年度）

課題　生物生息環境の悪化（干潟・藻場の喪失、赤潮や貧酸素水塊の発生）

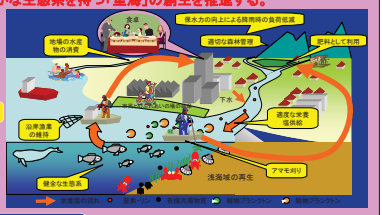
原因　物質循環の低下（漁業の衰退）　海の環境に対する国民の無関心

陸域と沿岸域の一体性について国民の理解を深めるとともに、人間と海との共生を推進し、人間の手で管理がなされることにより生産性が高く豊かな生態系を持つ「里海」の創生を推進する。

①モデル海域の選定
・選定基準の策定
・モデル海域の公募、選定（NPO、自治体からの提案）

モニタリングサイト1000などとの連携

②モデル海域での現地調査
・物質循環の調査（水質、生物調査）
・普及啓発を兼ねた市民参加型のモニタリングや植林活動等の実施



③里海づくりマニュアルの作成
・現地調査結果より作成
・他の地域での取り組みの促進

④シンポジウムの開催、広報等の実施
⑤アジアへ「里海」の概念を情報発信

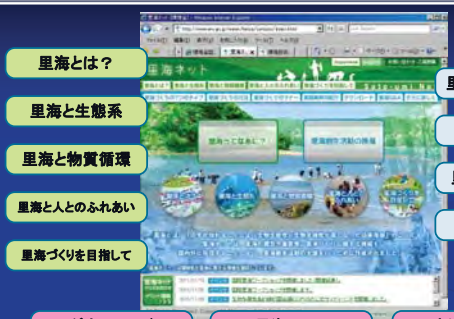
期待される効果
地域活性化
沿岸域の環境保全
生物多様性の保全
水産資源の確保
アジアへの日本の貢献

（環境省）

53

50

里海ネットによる情報発信



里海とは？
里海と生態系
里海と物質循環
里海と人とのふれあい
里海づくりを目指して

里海づくりの7つのタイプ
里海づくりの方法
里海づくりのマナー
実践事例の紹介

ダウンロード　里海Q＆A　さらに詳しく

環境省HPにて平成22(2010)年7月から公開
http://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/index.html

54

里海を支援する国レベルの制度整備

1．「海洋基本法」の制定（2007.4.27公布、7.20施行）
沿岸環境の保全、沿岸域総合的管理、生物多様性の保全
「海洋基本計画」の策定（2008.3.閣議決定）：里海

2．２１世紀環境立国戦略の策定
（2007.6.1 閣議決定）：　“豊饒の「里海」の創生”

3．第３次生物多様性国家戦略の策定（2007.11.27閣議決定）
第3章　沿岸域：豊かな海の恵みと里海
農林水産省生物多様性戦略（2007.7.6決定）：
里海・海洋の保全、森・川・海を通じた生物多様性の保全

4．自然公園法の改正（2009海域保護施策の充実、生態系回復）

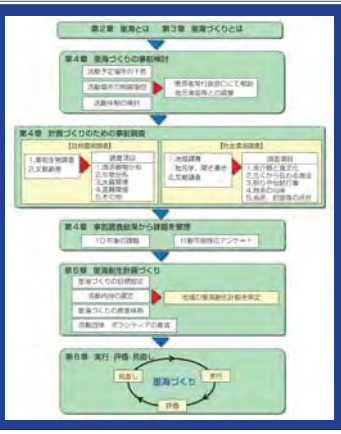
5．生物多様性国家戦略2010
生物多様性基本法（2008）に基づく初戦略
沿岸域＜目指す方向＞：人と海のつながりと豊かな生物相を取り戻す。沿岸・海洋：里海・海洋における漁業：藻場・干潟などの保全の推進

51

里海づくりの手引書(2011)

里海づくりの手引書の主な内容

・里海の考え方など基本的な情報
・里海づくりを始める際の事前準備
・里海創生計画の策定
・活動の評価・見直し



55

農林水産省生物多様性戦略のポイント

52

海域の物質循環健全化計画策定事業（平成22～24年度）
～海域ヘルシープラン策定モデル事業～

現況　：　栄養塩類バランスの劣化による赤潮や海苔の色落ちなどの障害

モデル地域における対策検討
播磨灘北東部海域
三河湾
気仙沼湾・三津湾

①モデル地域の物質循環量把握
・栄養塩類の発生負荷量調査
・地域吸収量、蓄積、流出状況調査
・海藻、藻類等吸収源の増殖と回収試験
・バイオマス利用促進について検討

②物質収支モデルの構築
・地域の栄養塩類循環状況を再現
・栄養塩類循環に及ぼす要因の抽出

③影響評価手法の開発
・円滑な栄養塩類循環のための診断、評価手法の検討
・効果的な対策案の検討

栄養塩類管理方策検討
・海域の類型化
・推進すべき活動、施設整備、調査研究、技術開発等の施策整理

栄養塩類の循環バランスを回復あるいは向上させるための具体的な行動計画の確立

ヘルシープラン

適切な栄養塩循環の形成

生物生産力と多様性の高い海域の構築
海域・地下水等の水質改善、水質汚濁の未然防止

56

かつて日本各地で海と陸をつなぐ地域の循環があった

図-3.13　アマモを回収する人々（昭和20年代の中海）（『境港市史』より）[61]

57

■流域一体型

森から海までを一体として捉えた活動

磯焼けなどの問題を抱えている海域で生活する人たちが、森・川・海を一体と捉え、連続する水環境の出発点である森や山林を守る活動が行われている。

■体験型

都市近郊で行う、都市住民による体験活動

都市近郊の漁村などで、環境や生き物を用いた体験型学習の実施。海と自然について多くの住民が学びふれ合う、体験活動を行っています。

兵庫県赤穂海岸

■錦守の海型

禁漁区、禁漁期の設定による神域づくり的な活動

特定の島や海域で人の出入りや漁業を制限し、神域的に位置づけることで、漁業など、人の手が入らない状態で自然を守る活動です。

大分県姫島

■複合型

流域、都市、漁村等が置なったエリアにおける海の環境保全活動

地域の一部又は全体を対象とするような広域にわたる活動で、様々な主体の協働のもと地域の環境保全を目的として清掃・美化活動に取り組む活動です。

61

61

水産による海域・陸域間物質循環の補完

漁業は、再資源化を促進し、窒素、リンの循環機能を補完し、海洋環境を良好に維持することに貢献。

（原図：水産庁）

・人間生活により陸から海へ排出される栄養塩（窒素やリン）が富栄養化をもたらす

● 海の生態系が、栄養塩をもとに水生生物へと再資源化

●水産生物は世代交代が早く、再生産能力が高いため、良好な環境のもとでは間引き行為（漁獲）に対する柔軟性が高く、適度な漁獲は再資源化機能をより高める役割。

● 漁業は、漁獲により窒素、リンを再び陸に引き上げることにより、物質循環を補完（多面的機能）。

58

生物多様性条約COP10（名古屋）

62

里海創生の視点

里海の構成要素

（瀬戸協2008）

59

Satoumiに関する国際的論議のポイント

① 目的：保全と利用の調和（MPAとの関連性）

② 管理対象：“水質管理中心主義”から“生態系管理”へ
Ecosystem Based Management（EBM）

③ 管理空間：海域単独管理から陸域を含む沿岸域総合的管理への流れ
Integrated Coastal Management（ICM）
縦割り行政からの脱却

④ 意思決定：法律から地域主導型合意形成へ
Community Based Management（CBM）：地方分権
“Top down framing”と“Bottom up processing”

63

いろいろな里海

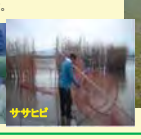
■漁村型

漁村が主体となり、漁業活動の中で実施する活動

伝統的漁法、アマモ場の再生や創生、海底のごみ回収などを通じて、漁業者自らが中心となり、漁業環境の改善に取り組む活動です。

石干見（いしひみ）

三重県英虞湾



ササビ

■都市型

都市近郊にある藻場など浅海域の保全・再生活動

都市のすぐ近くに存在する干潟やアマモ場などの自然環境を活用して、市民参加型の環境保全・再生活動を行っています。

東京湾：横浜（NPO法人海辺づくり研究会　提供）

■ミティゲーション型

都市開発などに伴い失われた環境の再生活動

都市開発などに伴い環境に与える影響を緩和、補償するため、事業者が取り組む事業です。失われた環境の再生や創出が行われています。

関西国際空港島緩傾斜護岸
（関西国際空港用地造成株式会社提供）

60

瀬戸内海の環境保全の在り方について

今後の瀬戸内海の水環境の在り方懇談会（平成22年度）

【背景】
瀬戸内海においては水質汚濁の進んだ「瀕死の海」から回復。
一方で、「豊かな海」へ向けてさらに瀬戸内海の環境保全に取り組む必要がある。

【目的】
今後の瀬戸内海の水環境の在り方について、瀬戸内海に係る様々な分野の学識者、有識者等からヒアリング等を実施。
これらを受け、懇談会により今後の瀬戸内海の水環境の在り方を議論し、とりまとめを行う。

【内容】
・平成22年度に５回の懇談会を開催。
・懇談会の成果を、「今後の瀬戸内海の水環境の在り方の論点整理」として、平成23年３月に取りまとめ。

URL: http://www.env.go.jp/water/heisa/seto_comm.html　（環境省）

64

今後の瀬戸内海の水環境の在り方の論点整理の概要(2011)

瀬戸内海の価値

○「道」としての価値　：　海上航路
○「畑」としての価値　：　漁業生産の場
○「庭」としての価値　：　景観、観光の場

今後の瀬戸内海の水環境の基本的な考え方

- 水質管理を基本としつつ、豊かな海へ向けた物質循環、生態系管理への転換を図る。
- 藻場、干潟、砂浜等の失われた沿岸環境と悪化した底質環境を回復させる。
- 白砂青松、多島美と評される瀬戸内海の自然景観及び文化的景観を保全する。
- 地域で培われてきた海と人との関わり方に関する知識、技術、体制を活かして、地域における里海の創生を進める。
- 瀬戸内海の生態系構造に見合った持続可能な利用形態による、総合的な資源管理を進める。

今後の方向性

- 地域の協議による水環境目標の設定
- 湾・灘毎の状況に応じた管理
- 富栄養化対策からの転換
- 水環境の目標や現状を表す適切な指標の検討
- 藻場・干潟・砂浜等及び底質の環境の回復
- 森・川・海を通じた健全な水・物質循環機能の回復
- 自然、文化的景観の保全と再生
- 気候変動への対応
- 地域の参加・協働
- 総合的な資源管理
- 地域再生と体制づくり
- 調査研究の推進
- 環境学習の推進
- 情報提供、広報の充実
- 瀬戸内海の環境保全の推進体制の充実
- 世界の閉鎖性海域との連携

今後の取組

65

中央環境審議会瀬戸内海部会(2012年8月13日)

企画専門委員会から報告された「将来像」と「保全再生の在り方」に関する中間報告の概要

2012年8月9日から
パブリック・コメント募集中

69

瀬戸内海の将来像と環境保全・再生の在り方の検討

○瀬戸内海環境保全基本計画推進の中での課題の指摘
・瀬戸内海環境保全基本計画フォローアップ(平成20年6月)における指摘
・今後の瀬戸内海の水環境の在り方の論点整理(平成23年3月)

水質改善中心の環境保全の在り方が問われている

○瀬戸内海環境保全基本計画の前回策定(平成12年12月)から10年以上が経過
○この間に、海洋基本法(平成19年4月)や生物多様性基本法(平成20年6月)制定等の動き

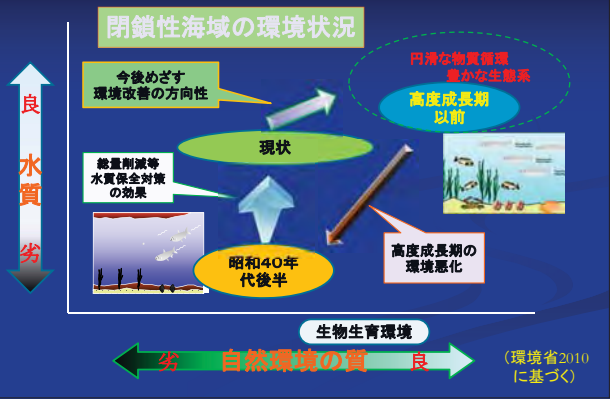
瀬戸内海でも、海洋環境の保全に関する新たな理念や体制の整備に加え、生物多様性と生物生産性の向上等の新たな課題への対応が必要

瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方について中央環境審議会に諮問
(平成23年7月20日)

瀬戸内海部会 企画専門委員会で調査検討中

66

閉鎖性海域における今後の環境改善の道筋



(環境省2010に基づく)

70

第5回企画専門委員会(2012.6.25):委員会報告(素案)の概要

今後の目指すべき将来像

「庭」「畑」「道」の多面的価値・機能が最大限に発揮された『豊かな瀬戸内海』に！
⇒ 海域の状況や特性に応じた『豊かな海』に！

豊かな瀬戸内海のイメージ

環境保全・再生の基本的考え方

1. 湾・灘ごと、季節ごとの状況に応じた**きめ細やかな水質管理**
2. 土砂供給にも着目し、負荷量削減と組み合わせた**底質環境の改善**
3. **沿岸域における良好な環境の保全・再生・創出**
4. 自然と暮らしや賑わいとの調和を図る**自然景観及び文化的景観の保全**
5. **共通的事項**
   - 森・里・川・海のつながりを考慮した**地域における里海づくり**
   - **科学的データの蓄積及び順応的管理のプロセスの導入**

67

有明海の再生道筋に対するヒント(試案たたき台)

1. 政策:海洋基本法の仕組みの有効利用
   海洋基本計画の見直し(2013)に有明海の意向を反映させる。

2. 再生方策:再生の道筋を具体的に示すデモンストレーション・サイトを構築・実現する。

3. 国際的連携:特に韓国の干潟保全、再生活動との連携を図る。(順天湾、始華湖、西海岸干潟の取り組みなど)

71

中央環境審議会瀬戸内海部会の今後の予定

第5回 企画専門委員会　2012年6月25日
◇企画専門委員会報告(素案)について議論

第11回瀬戸内海部会　2012年8月13日
・目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方(中間報告)

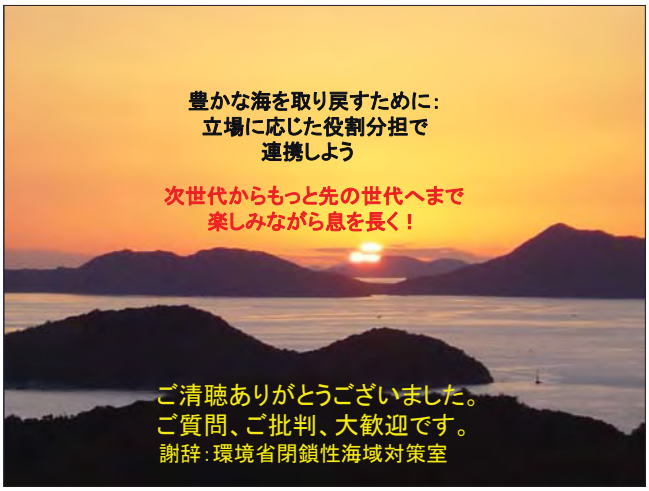
パブリックコメント
8月9日開始予定

第6回 企画専門委員会　2012年9月頃
◇委員会報告最終とりまとめ(部会指摘、パブコメ対応)

第12回瀬戸内海部会　2012年10月頃
・目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方(答申案)

瀬戸内海環境保全基本計画の改定 等

68



72

（５）有明海再生に関する研究等助成事業

有明海再生に寄与する研究等の活性化を図るため、大学等の研究者や企業、ＮＰＯ等が有明海の再生を目的として実施する調査・試験・研究に必要な経費（国等へ研究費助成を申請するための準備調査・試験・研究を含む）の一部を助成する「公募型研究助成事業」を実施しました。

平成 24 年度は次の１件を採択しました。

＜採択事業＞

No.	申請者	研究等の名称
1	九州大学 田井　明　助教	早崎瀬戸の流動特性と物質輸送構造について

研究結果報告については、次頁をご覧ください。

早崎瀬戸の流動特性と物質輸送構造について

九州大学高等研究院　田井 明

1 はじめに

有明海の湾口である早崎瀬戸の流動構造は，潮汐振幅の変動や湾奥の干拓による入退潮量の変化や影響を強く受ける．また，藤原ら (1997) が大阪湾で示したような外海からの内湾への栄養塩負荷について，有明海においても黒潮の分岐した流れの影響を受けている可能性がある．しかし，湾口部の早崎瀬戸の流動構造や物質輸送特性に関してはほとんど研究例がなく不明な点が多い．そこで，本研究では，現地観測と数値シミュレーションにより，それらの検討を行った．

2 方法

Fig.1 に示す早崎瀬戸周辺において混合期に一潮汐間の現地観測を実施した．観測内容は，超音波ドップラー流速計 ADCP による流速観測，多項目水質計による CTD 観測を実施する．さらに，採水サンプルより三態窒素，リン酸態リンの分析を行った．また，POM を用いた数値シミュレーションにより湾奥の干拓の影響による流動特性の変化を解析する．当日の潮汐は，**Fig.2** に示すとおりで，上げ潮最強時と下げ潮最強時に南北ライン，満潮時と干潮時に東西ラインの 4 セットの観測を実施した．

3 結果

Fig.3，**Fig.4** に，潮流最強時における無機態窒素 DIN の南北ラインの断面分布を示す．これから分かるように，上げ潮時の値が下げ潮時に比べて大きく，DIN は外海から有明海内へ流入している可能性が高い．また，図示はしていないが，この海域の栄養塩の空間分布は潮時によって大きく異なっていることが分かった．

Fig.5，**Fig.6** に，潮流最強時における水深平均流速の分布を示す．上げ潮時では，観測ライン北部では有明海から流出する方向になっており，南部に向かうにつれて潮流流速が大きくなり，水深平均で 3m/s 近い非常に大きい潮流流速が生じていた．また，流向は真東よりも南よりであった．下げ潮時では，観測ラインの中央より北側で流速が大きくなっていること，流向は真西よりも北よりであることが分かる．

Fig.7，**Fig.8** に，POM によって得られた 2000 年代と 1900 年代の M_2 潮流速分布と M_2 潮潮流楕円の分布を示す．潮流楕円の分布より，観測で得られた流向などの特性をよく表していることが分かる．また，湾奥の地形変化により流速が減少していることが分かる．

Fig.1: 観測地点

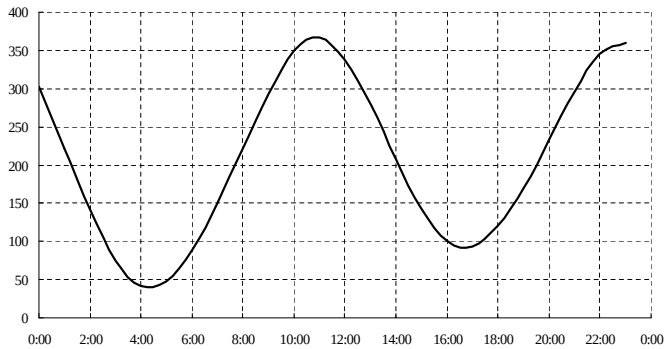


Fig.2: 観測当日の潮汐（口之津）

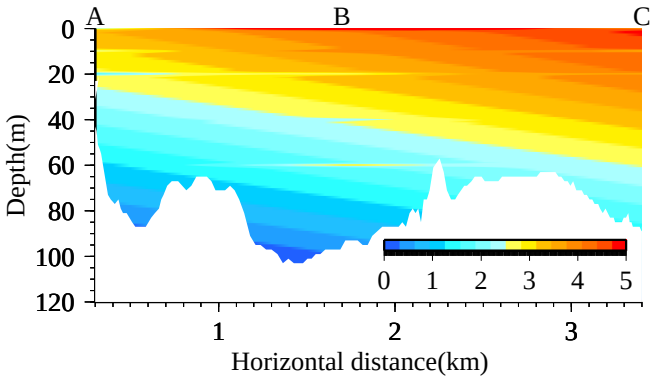


Fig.3: 上げ潮最強時の DIN のイソプレット（μmol/l）

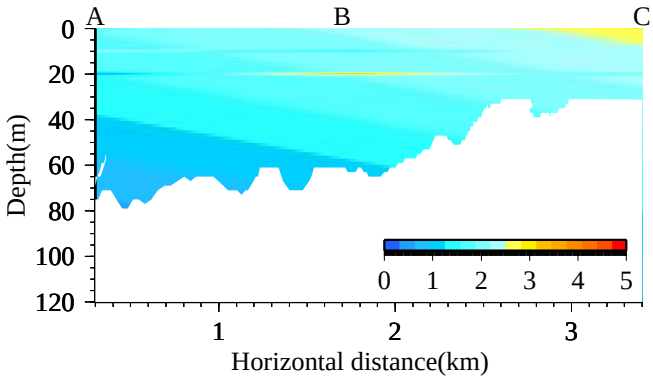


Fig.4: 下げ潮最強時の DIN のイソプレット（μmol/l）

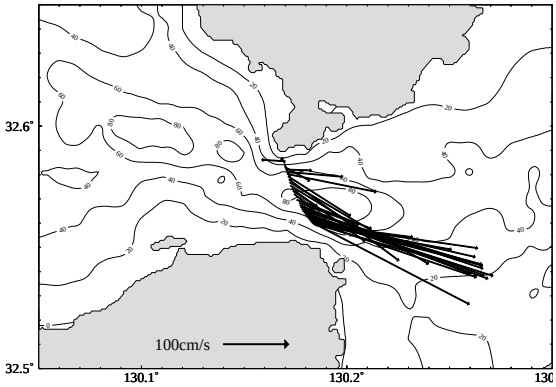


Fig.5: 上げ潮最強時の水深平均流速

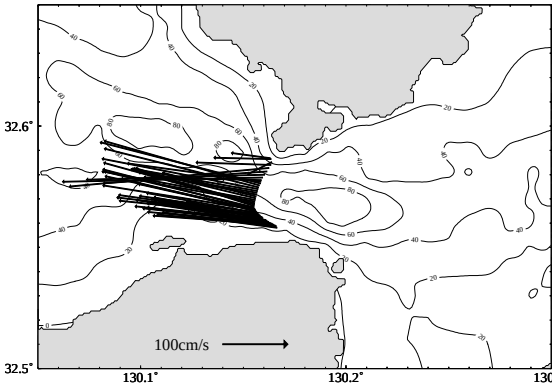


Fig.6: 下げ潮最強時の水深平均流速

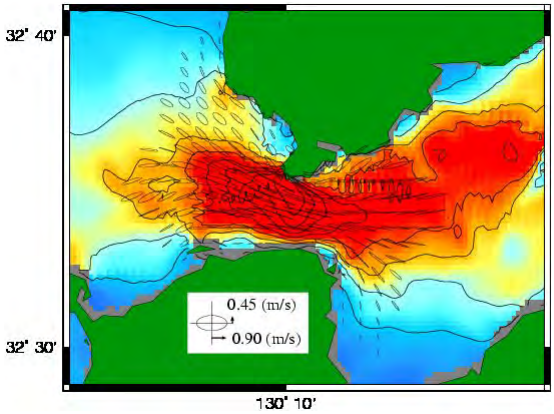


Fig.7: 数値シミュレーションで得られた 2000 年代の流速分布

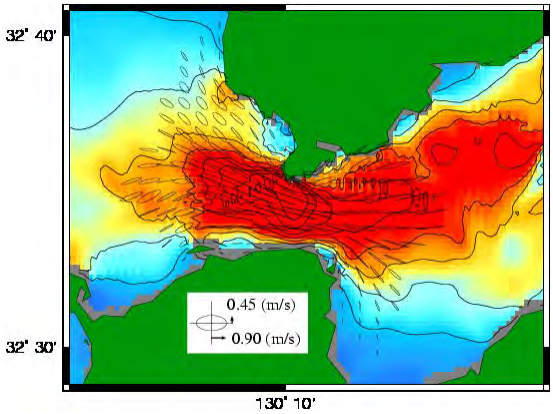


Fig.8: 数値シミュレーションで得られた 1900 年代の流速分布

4 まとめ

本研究により，早崎瀬戸の流動構造と湾奥の干拓の影響についての知見を得ることができた．また，DIN の結果で示されたように，外海からの栄養塩の供給が行われていることなどが示された．早崎瀬戸は，その強い潮流のために非線形作用が強く有明海内の潮汐増幅率に大きな影響を与えることや，外海からの物質輸送の入り口になることからその流動特性に関して，密度成層期の観測など，今後も検討していきたい．

本研究を実施するにあたり，西海区水産研究センター徳永貴久研究員，鹿児島大学齋田倫範准教授，長崎大学多田彰秀教授，春野良太様には大変お世話になりました．ここに記して感謝の意を表します．

（６）環有明環境情報データベース

環有明環境情報データベースを平成２１年度より運用をしています。

この環有明環境情報データベースは、有明海の環境改善を促進するために、一方通行の情報提供だけではなく、有明海の研究者や関心のある一般の人々が集い、双方向の情報提供やコミュニケーションを目的としたウェブサービスです。

有明海周辺の環境に関連するデータについて、検索・地図表示・掲示板・Wikipediaの各機能をウェブ上で利用できます。

※データのダウンロード・Wikipediaの編集は正会員ユーザーのみ可能です。

現在、データベースの充実を図るため掲載データの提供をお願いしております。ご協力の程よろしくお願い致します。

■ アクセス方法

『環有明環境情報データベース』URL　http://kankyo.npo-ariake.jp/

（７）情報発信事業

有明海再生に関連する情報、機構活動状況等をインターネット、ニューズレター等を使用して情報発信しました。また、講演会などの事業報告書として冊子を発行しました。

【ニューズレターの発行】

21 号（7 月）・22 号（9 月）・23 号（1 月）

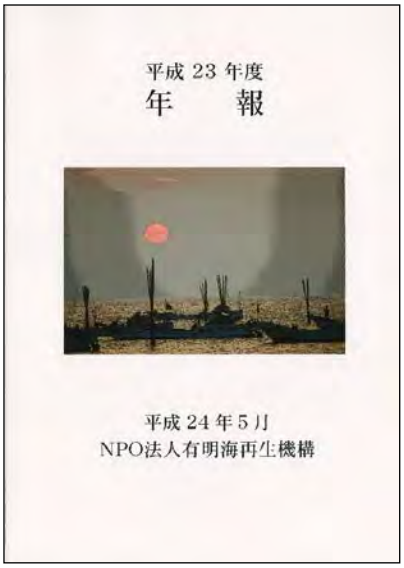
ニューズレターABRO の PDF データは下記アドレスでもご覧いただけます。

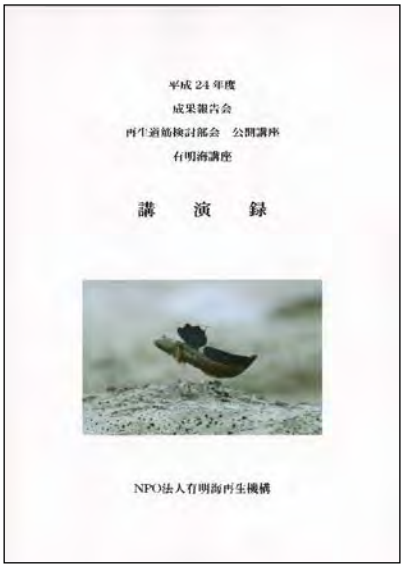
http://www.npo-ariake.jp/reference/abro.html

【報告書等の発行】

１）平成２４年度年報

２）平成２４年度成果発表会・再生道筋検討部会　公開講座・有明海講座　講演録





上記冊子の PDF データは下記アドレスでもご覧いただけます。

http://www.npo-ariake.jp/reference/report.html

【ホームページでの活動状況報告】

URL　http://www.npo-ariake.jp/

＊有明海再生機構がこれまで発行した、講演会・シンポジウムの記録（講演録）、小冊子、中間とりまとめなどの発行物を PDF としてすべて掲載しております。これまでの有明海研究に関する情報を見ることができますので、ぜひホームページをご覧ください。

（８）有明海再生技術コンサルタント事業

支援会員の皆様の有明海再生に関する調査・研究、技術開発の事業活動について、正会員（大学等の研究者）が助言を行うことで、支援会員の事業活動を支援していくことを目的に実施しております。

支援会員を対象に広報を行いましたが、申し込みはありませんでした。

相談件数：０件

３　受託事業の実施状況

（１）有明海再生方策検討事業・・・・・・・・・・・・・・５７

（１）有明海再生方策検討事業

佐賀県では、有明海湾奥部の海域環境の改善と二枚貝類の回復が急務となっており、再生に向けた対策は様々提案されているが、有明海湾奥部の地域の特性を踏まえた総合的な検討は進んでいない。このため、再生方策を総合的に検証するとともに開門調査のための環境アセスメントや開門調査方法に対して意見を述べるための科学的知見を得ることを目的として平成２１年度から事業受託し、有明海再生方策検討事業を実施しています。

当機構では、これまで提案されている再生策が実施された場合について数値解析モデルを用いて効果の検証を行いました。

平成２４年度は下記のケースについて、数値解析モデルを用いて検証を行いました。

１．開門による環境改善効果（再生方策）の検討

開門による環境改善効果を数値解析モデルにより定量的に解析し、有明海の海域環境に与える影響について検討いたしました。（調整池内の干潟再生といった、長期的に開門した場合の影響も含めた評価をおこなう。）

２．開門調査方法の検討

湾奥部の環境改善効果を適切に評価するための開門調査方法を検討いたしました。［具体的な調査方法（調査項目、地点、手法等）の検討を行う。］

概略：モデルによる検討の結果、制限開門では赤潮、貧酸素については有明海湾奥部に及ぶ大きな変化は起こらないが、調整池内の環境は変化し貧酸素水塊が悪化する可能性があることが示された。干潟再生については現時点の成果ではほとんど再生が期待できない結果となった。

開門調査方法については、調査が無駄とならぬよう、開門影響の範囲を明確にできるように観測体制を充実の必要性、得られたデータの十分な検証の必要性、調査に伴う漁業被害を防ぐ監視の必要性、予期せぬ事態に柔軟に対応出来る体制構築の必要性などが示された。今回、開門はごく一部に限られ、開門による有明海異変問題解決はあまり期待できそうでないことや、今後の環境改善と持続的利用のためには住民、行政、研究機関の連携が必要であること等が示された。

４　会員名簿

（１）　正会員・・・・・・・・・・・・・・・・・５８
（２）　支援会員・・・・・・・・・・・・・・・・５９

（１）正会員

有明海再生に関する研究を学術的に行う大学等の研究者の方々です。

当機構の目的にご賛同いただき、活動の推進役としてご活躍いただいております。

平成２５年３月末　現在２６名　五十音順、敬称略

氏名	所属	役職
荒牧　軍治	佐賀大学	名誉教授
伊豫岡　宏樹	福岡大学　工学部　社会デザイン工学科	助手
梅崎　健夫	信州大学　工学部　土木工学科	准教授
大串　浩一郎	佐賀大学大学院　工学系研究科	教授
大和田　紘一	東京大学	名誉教授
片野　俊也	佐賀大学　低平地沿岸海域研究センター	准教授
鬼頭　鈞	水産大学校	名誉教授
楠田　哲也	九州大学	名誉教授
小松　利光	九州大学	特命教授
小森田　智大	熊本県立大学　環境共生学部	助教
齋田　倫範	鹿児島大学　工学部	助教
瀬口　昌洋	佐賀大学　農学部	教授
田井　明	九州大学大学院　高等研究院	助教
夛田　彰秀	長崎大学大学院工学研究科	教授
田端　正明	佐賀大学	名誉教授
玉置　昭夫	長崎大学　水産学部	教授
堤　裕昭	熊本県立大学　環境共生学部	教授
中田　英昭	長崎大学　水産学部	教授
濱田　孝治	佐賀大学　低平地沿岸海域研究センター	准教授
速水　祐一	佐賀大学　低平地沿岸海域研究センター	准教授
日野　剛徳	佐賀大学　低平地沿岸海域研究センター	教授
平田　登基男	鹿児島工業高等専門学校	名誉教授
本城　凡夫	香川大学　瀬戸内圏研究センター	センター長
松岡　數充	長崎大学 環東シナ海海洋環境資源研究センター	教授
矢野　真一郎	九州大学大学院　工学研究院	准教授
和田　実	長崎大学　水産学部	准教授

（２）支援会員

当機構は、団体、個人等各界のご支援を得て有明海再生に向けて大学、国、県の研究機関や企業等と連携して調査研究やシンポジウムの開催など意欲的に活動しております。

※　平成２５年３月末現在で会費を納入いただいている会員名のみ掲載

（五十音・敬称略）

○支援会員（企業・団体）

味の素(株)九州事業所
いであ(株)九州支店
王子マテリア(株)佐賀工場
岡本建設(株)
環境保全(株)九州支社
(財)九州環境管理協会
(株)九州コーユー
九州積水工業(株)
九州電力(株)
(株)九電工　佐賀支店
(株)建設技術研究所　九州支社
国際技術コンサルタント(株)
佐賀県有明海沿岸市町水産振興協議会
佐賀県有明海漁業協同組合
(財)佐賀県環境科学検査協会
(社)佐賀県県土づくりコンサルタンツ協会
(財)佐賀県土木建築技術協会
(株)佐賀銀行
(株)佐電工
(株)サン海苔
サンコーコンサルタント(株)
(株)SUMCO　九州事業所
(株)精工コンサルタント
第一製網(株)
東亜工機(株)
(株)東京建設コンサルタント九州支店
(株)戸上電機製作所
中島商事(株)
(株) 中野建設
西日本技術開発(株)
西松建設(株)九州支店
(株)日水コン
日東製網　(株)
日本建設技術(株)
日本地研(株)
(株) 福岡商店
(財)福岡県すこやか健康事業団
復建調査設計(株)福岡支社
松尾建設(株)
(株)丸福建設
(株)ミゾタ
牟田建設（株）

（計 42　団体）

○支援会員（個人）

江口　隆陽
川添　宏市
久保　順治
近藤　潤三
東島　誠路
平尾　健
藤井　弘治
古谷　宏
松本　力
宮崎　芳朗
森永　浩通
吉村　弘美
鷲尾　真佐人
江頭　泰弘

（計 14 名）

支援会員募集のご案内

有明海の再生を願い当機構の主旨にご賛同いただき、活動を支援してくださる支援会員（企業・団体・個人）を募集しております。

年会費：企業・団体　一口　5万円　　個人　一口　1万円

※詳しくは事務局までお問い合わせ下さい。

５　参考資料

（１）ニューズレター（第 21／22／23 号）・・・・・・・６０

ABRO
Vol.21
第21号
2012.7

NPO法人　有明海再生機構
Ariake Bay Rehabilitation Organization

平成24年度理事会･通常総会レポート

5月26日(土)に佐賀大学において、平成24年度理事会及び通常総会を開催しました。第1号議案平成23年度事業報告及び収支決算の承認に関する件、第2号議案平成24年度事業計画及び収支予算の決定に関する件、第3号議案役員の選任に関する件、第4号議案組織体制に関する件について、それぞれ審議しました。

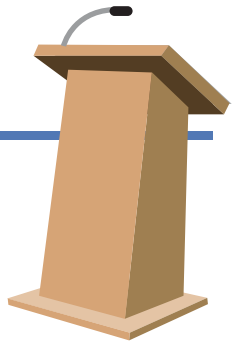
また、役員においては、それぞれ重任され、任期は平成26年6月30日までとなります。

理事会･総会の様子

平成24年度理事会／役員

理事長	荒牧　軍治	〈佐賀大学　名誉教授〉	名誉顧問	ウイリアム･コスグローブ	〈元　世界水会議会長〉
副理事長	松岡　數充	〈長崎大学 環東シナ海海洋環境資源研究センター 教授〉	顧　問	古川　　康	〈佐賀県 知事〉
副理事長	小松　利光	〈九州大学　名誉教授〉	顧　問	川上　義幸	〈佐賀大学　監事〉
副理事長	大串　浩一郎	〈佐賀大学 大学院工学系研究院 教授〉	顧　問	尾田　榮章	〈元建設省　河川局長〉
副理事長	堤　　裕昭	〈熊本県立大学 環境共生学部 教授〉	顧　問	楠田　哲也	〈北九州市立大学 国際環境工学部 教授〉
理　事	中田　英昭	〈長崎大学 大学院水産･環境科学統合研究科長〉	顧　問	大和田　紘一	〈東京大学　名誉教授〉
理　事	瀬口　昌洋	〈佐賀大学　副学長〉	顧　問	中野　　啓	〈前 有明海再生機構事務局長〉

平成23年度成果報告会レポート



2012年 5月26日 第1部「有明海にしかいないエツの話」

講師　高知大学　木下　泉 教授

5月26日（土）に、佐賀大学にて平成23年度成果報告会を行いました。

第一部は、高知大学の木下泉教授をお招きし、「有明海にしかいないエツの話」をご講演いただきました。

エツは、日本では有明海にのみ生息する有明海の固有種で、通常は海域で生活し、産卵のときに川にやってくるという遡上回遊魚で、卵は分離沈性卵であると考えられてきました。しかし、昨今、諫早湾調整池内で親魚、稚魚の生息情報があったことから、科学的に明らかにするために先生は研究を実施され、結果的に 1000 ㎡あたり、多いところで1万以上のエツの卵が観測されました。そして、産まれた仔稚魚は発育しながら調整池全体に分散していることがわかりました。

しかし 30 年前の諫早湾ではエツは獲れていなかったことがわかっているため、現在調整池内に生息するエツがどこからやってきたのかは不明とのことでした。

以前から考えられてきた遡上回遊魚で分離沈性卵である、ということも、実際は少なくとも調整池内では遡上回遊魚ではなく、卵は浮性卵であり、発生に伴い沈降しているのではないかと考えられるとのことでした。

ワラスボの仔魚も確認されており、汽水域での特異な再生産が諫早湾調整池内で起こっていると考えられるということでした。

2012年 5月26日 第2部「意見交換会」

座長　荒牧 軍治　理事長

コメンテーター　小松 利光　副理事長
川上 義幸　顧問

第二部は「意見交換会」とし、初めに当機構の荒牧軍治理事長より「開門調査のあり方についての検討中間まとめ（案）」、続いて小松利光副理事長より「有明海の環境改善に向けての取りまとめ」を、これまで開門調査総合検討部会で議論してきた内容をもとに、開門調査に取り組む基本理念、調査の目的、目標像、開門方法、5年間の開門終了後の姿、そして有明海再生への道筋、について発表していただきました。

後半は「開門調査」を軸に会場の皆様からのご質問、ご意見をうかがいながら意見交換を行いました。

24年度事業計画

時期(予定)	事 業 名	内　　容
5月	理事会・総会	事業計画・予算決算の決議
5月	成果報告会	●講演、意見交換会　●ポスターセッションの開催
6月～	有明海再生に関する研究等助成事業	●研究者や企業が実施する有明海再生に向けた研究費の一部を助成 助成件数　1～2件 募集対象者：45歳未満の正会員及び支援会員
通年	有明海の再生に向けた課題の検討	●有明海再生に向けた短期的課題、中長期的課題の検討 1．研究企画委員会の開催 2．部会の開催 ・開門調査総合検討部会 ・再生道筋検討部会 3．勉強会の開催 ・生物・生産勉強会 ●佐賀大学へ研究委託
	講演会等の開催	●有明海講座：年1回／対象：会員・一般 ●公開部会／対象：会員
通年	広報活動	ニューズレター、活動年報、講演録、HP等による広報活動
通年	コンサルティング事業	
通年	有明海データベース	

◆平成23年度有明海に係る研究等助成事業報告

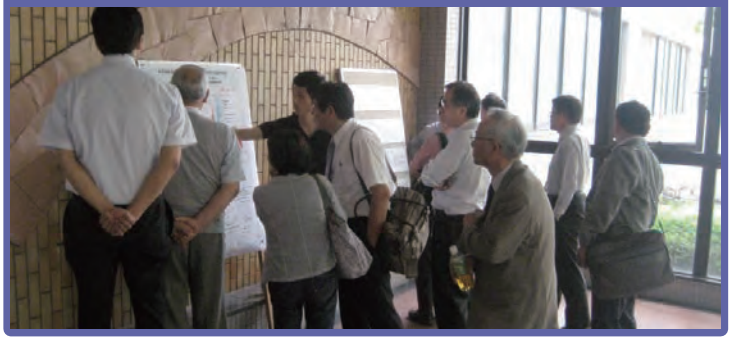
九州大学　田井　明　助教

諫早湾干拓事業による潮汐振幅と河川水の挙動の変化に関する研究

熊本県立大学　小森田 智大 助教

有明海奥部海域の水柱で生じる窒素除去過程の定量的評価

**5月26日(土)に
ポスターセッションを行いました。**



※事業報告については、当機構ホームページ、または 冊子「 平成23年度 年報 」をご覧ください。

支援会員活動紹介

第16号　㈱ サン海苔 様

(株)サン海苔　おすすめ贈答品

生産者から消費者へ安心・安全な おいしい海苔をお届けすることで 食育推進・地産地消に貢献してまいります。

NPO法人有明海再生機構の有明海再生に向けてのご尽力に敬意を評します。

佐賀県有明海に於ける主幹漁業でありますノリ養殖業の平成23年度漁期も終了し、乾海苔生産量・生産金額は9年連続日本一となり、佐賀県に籍を置く弊社としても誇らしい限りです。

㈱サン海苔は「SAGA：ARIAKA：NORI」「佐賀有明海苔」の頭文字から名付けられております。㈱サン海苔は、昭和39年5月に佐賀有明地区の漁業者が設立した会社であります。消費者に安くて美味しい海苔を提供できればと、自前の加工施設をつくり、生産、加工、販売を行う一貫体制をつくりたいとの発想から生まれた会社と言えます。

㈱サン海苔では、高品質の佐賀海苔を清潔な工場で加工し、一般家庭から贈答品まで、また、寿司専門店等の業務用までお客様のあらゆるご要望に対応できる体制づくりに万全を期しております。創業以来のお客様からいただいた信頼と期待にお答えしていける様、安全、安心、美味しさを求め努力してまいります。

支援会員募集 …… のご案内

※詳しくは事務局までお問い合わせください。

有明海再生機構では、当機構の趣旨に御賛同いただき、活動を支援してくださる支援会員（企業・団体・個人）を募集しております。

年会費

●企業、団体・・・一口　5万円
●個　人　・・・一口　1万円

＜お問い合わせ先＞ 佐賀市光2丁目2－1 (0952)24-6191（代） http://www.sannnori.com

冊子 有明海再生機構の中間まとめ

有明海環境異変を科学技術はどこまで解明したか

を発刊しました。

第Ⅰ部　有明海における漁業・生物の現況
第Ⅱ部　有明海異変の要因の解明
第Ⅲ部　シミュレーションモデルを用いた再生策の効果判定

有明海異変以後の１０年についてまとめています。
無料で配布しておりますので、ご希望の方は事務局までご連絡ください。

発　行　NPO法人　有明海再生機構　事務局　〒840－0041　佐賀県佐賀市城内1－5－14佐賀県自治会館4階
電話(FAX兼用)　0952-26-7050　メールアドレス：npo-ariake@ceres.ocn.ne.jp
ホームページアドレス：http://www.npo-ariake.jp/

ABRO
Vol.22
第22号
2012.9

NPO法人　有明海再生機構
Ariake Bay Rehabilitation Organization

有明海講座

CPDS認定講習会
「有明海の潮汐・潮流について」

講師　九州大学 高等研究院
田井　明 助教

「潮汐・潮流」

有明海を市民の皆様へ知っていただく機会として、定期的に有明海講座を開催しております。今回のテーマは「潮汐・潮流」です。

潮汐・潮流という観点から、近年生じている、貧酸素化などの環境異変の原因について考えます。

また、本講座は(社)全国土木施工管理技士連合会継続学習制度(CPDS)の認定講習会です。

必要な方には講演後受講証明書を発行します。

■日時

平成24年 9月21日 金
〈14:00～16:00〉

■定員

70名

■場所

アバンセ4階第2研修室
佐賀市天神3丁目2−11（駐車場あり）

参加を希望される方は、ご氏名・ご連絡先（電話番号・FAX番号・メールアドレス）をご記入の上、事前にメールまたはFAXにてお申し込みください。

入場無料

駐車場あり

どなたでもご参加いただけます

どなたでもご参加いただけます

● 再生道筋検討部会公開部会を開催しました

2012年 8/18

「瀬戸内海の将来像と再生の道筋」

～大きな曲がり角にある管理制度～

講師　瀬戸内海研究会議会長／広島大学名誉教授　松田　治 教授

平成 24 年 8 月 18 日（土）佐賀大学にて、再生道筋検討部会公開部会を開催しました。基調講演として、瀬戸内海研究会議会長・広島大学名誉教授の松田治先生に「瀬戸内海の将来像と再生の道筋～大きな曲がり角にある管理制度～」と題しご講演いただきました。中長期的な「有明海との付き合い方」を探る組織として立ち上げた再生道筋検討部会が、これから本格的な活動をしていくにあたって、瀬戸内海ではどういった活動がなされてきたのか、関連法制と施策、現状や今後の課題、全瀬戸内海的な組織と取り組みについて、また、瀬戸内海から国内だけでなく国際的にも発信している「里海」というキーワードのもと、生物生産性と生物多様性が同時に維持され、住民生活に密着した、海域だけではなく陸域も含めた沿岸域の総合的管理についてお話いただきました。

後半は意見交換会とし、再生道筋検討部会で検討すべき課題として、適正な漁業のあり方、調査研究の継続、有明海の管理システム、有明海の将来像に関するイメージの共有化について意見交換をしました。

●再生道筋検討部会の課題とキーワード

1 適正な漁業のあり方

水産資源と並行して生物多様性の維持海苔養殖と二枚貝・カキ礁

……栄養塩の管理など、新しいあるべき姿へ

2 調査研究の継続

研究者の高齢化・減少

……若手研究者の育成
調査研究のマネージメント

3 有明海の管理システム

地域による問題・目標の違い

……各自治体の取り組みを足がかりに有明海沿岸の流域管理は環境問題・防災の観点から必要であり、沿岸県の連携を

4 有明海の将来像に関するイメージの共有化

多様な分野の
人が集まる場づくり

有明海ニュース

6月4日

2年ぶりに干潟に歓声 鹿島ガタリンピック

「第 28 回鹿島ガタリンピック」が３日､鹿島市の七浦海浜スポーツ公園で開かれた。２年ぶりの開催。好天の下、参加者は泥まみれになって干潟で競技を繰り広げた。

6月6日

有明海沿岸､高潮発生のシミュレーション図を作成

佐賀平野大規模浸水危機管理対策検討会は、有明海沿岸で大きな高潮が発生した場合のシミュレーションを初めて実施し、浸水想定図を作成した。

6月28日

高水温対応のノリ品種を登録
県有明水産センター

佐賀県有明水産振興センターは、高水温に対応するノリの新品種「新佐賀４号」を開発した。新品種は通常より２度高い２５度でも種付けが可能。

7月29日

「新農相で解決」を希望託す､諫早開門問題

国営諫早湾干拓事業の開門調査実現に向け２８日、佐賀、長崎両県を訪問した郡司彰農相は開門へ向けて強い決意を見せた。佐賀県の漁業者らは「郡司大臣で解決を」と希望を託した。

8月5日

有明海の漂着ごみ 漁業者ら約1400人が撤去作業

佐賀県有明海漁協と県が７月中旬の九州北部豪雨の影響で有明海に流れ込んだ流木など大量のごみを回収するため、約 210 隻の漁船をだして撤去、清掃作業を行った。

8月22日

諫早湾干拓・環境アセス公表 海水淡水化案も

農水省は 21 日、国営諫早湾干拓事業の開門調査に伴う影響と対策を示した環境影響評価（アセスメント）書を公表した。開門幅が最も小さい「制限開門」を基本とする方針は変更せず、代替農業用水の確保策は地下水案に長崎県側が反発していることから、海水淡水化など複数の案を明記。漁業への影響ではスズキやタイラギなどに改善効果が生まれる可能性を指摘した。

【記事・写真 佐賀新聞社提供】

2012年 7/5,10

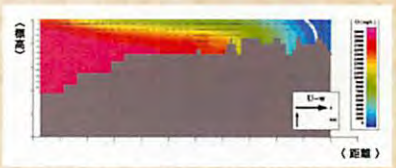
佐賀県有明海漁協 及び 有明海沿岸市町首長との意見交換会を行いました

両意見交換会では、最初に荒牧再生機構理事長より「有明海を取り巻く最近の状況～科学はどこまで解明したか～」と題して、有明海環境の現状と環境要因間の関係性について、2000年のノリの色落ち以降蓄積されてきた科学的知見に基づき、有明海再生機構の考え方をお話しいたしました。

有明海再生機構は、有明海の環境悪化は、長期間にわたって多くの因子が複雑に絡みあって起こったものであるとの立場に立っています。1997年の締切以降、有明海の潮位差減少による流速低下が発生し、その結果、有明海の特徴であった上下撹拌力が弱まり、貧酸素、赤潮が頻発するようになったとの説が多く聞かれました。確かに1997年以降、有明海の大浦験潮所の潮位差は減少していますがその85%程度は、M2分潮の18.6年周期で起きる潮位変動と外海の潮位差減少によるものであり、締切の影響は15%程度であることが明らかになっており、異変の原因を諫早湾締切だけに帰することはできないことを明らかにしました。また、二枚貝の漁獲量とノリの色落ち被害との間には強い逆相関があること、二枚貝などのベントスの増加が貧酸素水塊の減少に非常に効果があることを示し、有明海の再生には二枚貝の回復が重要であることを強調しました。

理事長の話題提供の後、会場との意見交換が行われ、漁業者の苦しい状況を訴える方、諫早干拓の影響が大きいとの意見を述べられる方もおられましたが、最後は、科学的調査を継続し、その知見に基づいてこれからの有明海との関わり方について検討することが必要であることを確認をして、意見交換会は終了いたしました。

支援会員活動紹介　第17号　㈱ 日水コン 様



乱流による流速ベクトル・塩化物イオン濃度計算事例

創業50周年を期に、「潤いある未来へ」

(株)日水コンは1959年創業の水の総合コンサルタントです。創業50周年を期に「潤いある未来へ」を共通の思いとして、国土保全、水資源管理、水環境保全等に取り組んでいます。九州支所は創業翌年の1960年に開設された歴史ある支所(日水コンでは支社をこう呼びます)であり、水道部は渇水対策や水の安全性確保等に、下水道部は有明海の水産資源保全の観点からの下水道整備のあり方等に取り組んでいます。また、河川部では感潮河川の水質現象や環境保全型農業の効果検証に取り組んでいます。

感潮河川では、淡水と海水の混合により複雑な水環境が形成されており、筑後川のエツのように多くの種がこの特異な環境に依存しています。また、晴天時は流域からの負荷が貯留される場所として海域への栄養塩供給メカニズムに着目しています。弊社では、このような現象を解析し、課題を解決するツールとして、高精度の解析を行える乱流モデルを開発しています。

支援会員募集のご案内

※詳しくは事務局までお問い合わせください。

有明海再生機構では、当機構の趣旨に御賛同いただき、活動を支援してくださる支援会員(企業・団体・個人)を募集しております。

年会費

- ●企業、団体・・・一口　5万円
- ●個　人　・・・一口　1万円

<お問い合わせ先> 福岡市博多区祇園町7-20博多祇園センタープレイス3F　092-282-1354　http://www.nissuicon.co.jp/index.html

発　行　NPO法人　有明海再生機構　事務局　〒840－0041　佐賀県佐賀市城内1－5－14佐賀県自治会館4階
電話(FAX兼用)　0952-26-7050　メールアドレス:npo-ariake@ceres.ocn.ne.jp
ホームページアドレス:http://www.npo-ariake.jp/

ABRO
Vol.23
第23号
2013.1
NPO法人　有明海再生機構
Ariake Bay Rehabilitation Organization

開門調査の年を迎えるにあたって

有明海再生機構 理事長　荒牧 軍治

新年明けまして おめでとうございます

迎えた2013年の干支（えと）は、癸巳（みずのとみ）の年です。干支は、甲乙丙丁と続く十干と、子丑寅卯と続く十二支を組み合わせて示されますが、癸（みずのと）は、十干の10番目で陰陽五行説では「水の陰」を表します。巳（み）の原義は、「草木の成長が極限に達した状態を表している」のですが、一般には「蛇」年の方が定着しています。佐賀平野には水と海にゆかりの深い與止日女（淀姫）、豊玉姫を祭神とする神社が数多くありますが、印度の河神サラスヴァティーを源とする弁才天も水の神様として広く信仰されています。弁財天は水の神として、弁才天は、水源となる山頂や池や川など水辺に祀られます、が、その神使である蛇の姿を、弁財天を祭る神社で狛犬代わりに見ることができます。2013年は、干支を構成する十干と十二支の両方で水と深いかかわりを持っているのです。

その2013年、いよいよ諫早湾干拓堤防の開門調査が開始されます。農水省と長崎県、県同志で対立は続いていますが、司法で確定した判決は、何らかの形で実行されなければなりません。少なくとも開門当初は、農水省が主張する部分開門で実施されるでしょうが、どのような調査を行えば、何が理解できるのかを冷静に議論し、有益な調査となるように努力しなければなりません。有明海再生機構は、開門調査総合検討部会で積み重ねてきた議論をさらに深め、地域で行われる検討に有意義な情報を発信することにしています。

再生機構は、有明海の環境の現況をどのように理解すべきかについての見解を取りまとめ、多くの方からの意見を取り入れて、「有明海再生機構の中間まとめ」を昨年3月に冊子として刊行しました。「中間まとめ」は、これまで再生機構で議論してきた科学的知見を整理して、その到達点を示したものですが、地域の人たちからは有明海の現状分析だけに止まらず、再生に向けた道筋を示すようにとの要請が寄せられています。これらの要請に応えるべく昨年「再生道筋検討部会」を立ち上げることとしましたが、未だ十分に体制も確立できていませんでした。事前の作業として、関係者からの聞き取りと、企画委員会での内部討議を行ってまいりましたが、今年はきっちりとした体制で議論することが必要だと認識しています。昨年秋から年末にかけて精力的に内部討議を進めていますので、できるだけ早い機会に公表して、皆様のご意見をお聞きする機会を持ちたいと考えています。

本年もよろしくご指導、ご鞭撻をお願い致します。

● 有明海講座（CPDS 認定講習会）を開催しました

2012年 9/2

演題

「有明海の潮汐・潮流について」

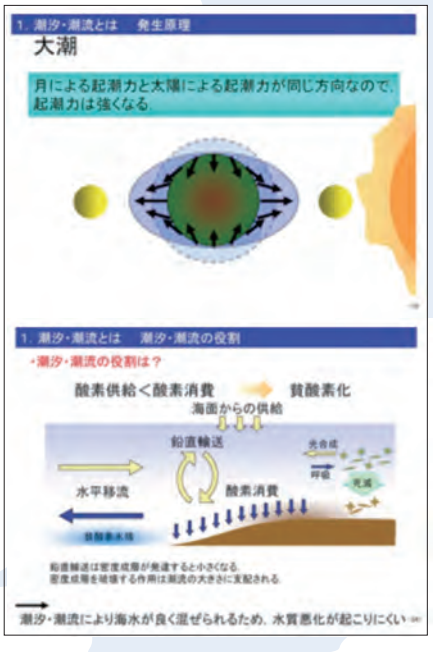
講師 九州大学高等研究院 田井　明 助教

潮流の減少で貧酸素に

有明海講座は有明海を市民の皆様に知っていただく機会として毎年開催いたしております。今回は会場定員81名のところ74名の来場者を迎え、これまでにない盛況な中で開催されました。

田井助教から、有明海の水環境が悪くなっていることと潮汐潮流がどう関わっているのか、諫早の干拓事業で何が変わったのかについてお話いただきました。

最初に潮汐とは潮の満ち引きであること、満ち引きは月、太陽の引力（起潮力）の影響であること、有明海の潮汐が大きいのは湾の形状による保有周期というものが月による起潮力の周期に近いためであること等、非常にわかりやすいイラスト



資料を使って説明いただきました。次に潮汐潮流の話ですが、有明海は潮汐が大きく、それに伴う潮の流れである潮流もかなり大きいものとなり、その結果海水を上下にかき混ぜる効果が高く、空気中の酸素が多く海中に取り込まれ、生き物にとって環境が良い海と言えました、しかし、近年では潮汐が減少し環境が徐々に悪くなってきて、海中の酸素が不足する貧酸素という状況が発生するようになっております。それらの原因が諫早干拓でないかとこれまで疑われてきました。簡単に説明すると諫早干拓事業が起こって潮流が減少し貧酸素を起こしていると考えられておりました。

潮流の減少は、干拓よりも月の昇交点運動が原因。

田井先生によると各地点の潮汐データの解析を行ったが、諫早干拓での潮流減少の決定的な証拠が見つからなかったという話でした。その為、潮流減少の原因が他にあるのではないかと考え、外海のデータに着目されたそうです。それらのデータを分析した結果、潮汐自体は「18.6年周期の月の昇交点運動による潮汐の変動」ですが、その変化の影響が最も大きいことが解ったそうです。その後詳しい調査研究の結果、今では大浦の調査地点で言うと月の昇交点運動による影響が10cm以上、外海の潮汐の影響が3.5cm～3.6cm、諫早干拓の影響が0～3cm、諫早干拓以前の干拓事業の影響が1.3cmという結果となったそうです。これらの結果から解ることは、潮流の減少の原因は自然現象の原因が大きいと

いうことです。あくまでも数値シミュレーションの結果ですが、有明海全体、湾奥に関しては過去の干拓の影響は見ることができるが、諫早干拓の影響はあまり出ていないと考えられるということでした。ただ、諫早湾内だけを見ると干拓の影響が大きいそうです。これまでの研究の結果から、1900年台は有明海は非常に混ざりやすい海だったが、干拓が進むに連れ徐々に混ざりにくくなってきて。2000年以降では諫早湾内が諫早干拓の影響で混ざりにくくなってしまった。ただし、その影響の大きさは18.6年周期による影響に比べると非常に小さいものということもわかってきたということでした。このため、諫早干拓潮受堤防の開門によって潮汐潮流が回復し、有明海の環境が良くなるというのはちょっと考えづらいとの説明を最後に有明海講座が終了いたしました。

会場の皆さんも、田井先生の資料を使った、わかりやすい説明を頷きながら熱心に聞いておられました。

当日使用された資料(全71ページ)については有明海再生機構のHPのメニュー2. 活動記録　シンポジウム等開催記録の中のリンク先に添付いたしております。ぜひご覧ください。
http://www.npo-ariake.jp/act-report/symposium/240921ariakekaikouza.html

支援会員活動紹介

第18号 日本地研株式会社 様

地盤と人のくらしをつなぐ会社です

日本地研株式会社は福岡で生まれ、佐賀の有明海沿岸の軟弱な地盤に育てられ、今年で創業57年。人に例えると間もなく還暦を迎える会社です。

我社は軟弱な地盤に構築される海岸や河川の堤防、道路を安定に保つための設計や、豪雨などによる斜面災害の復旧対策の設計・施工など、地盤と人のくらしをつなぐ仕事に取り組んでいます。

佐賀県の有明海沿岸域では、平成17年の阪神淡路大震災の後、ゼロメートル地帯の市街地を地震災害から守るために海岸・河川の堤防の耐震強化が進められました。

我社も、有明海岸堤防の耐震対策に深く携わり、環境に配慮した対策を提案し設計しました。

その中でも東与賀海岸は環境の変化に弱い塩水植物シチメンソウの自生地でした。海岸堤防の耐震強化工事では、このシチメンソウを保護するとともに、セメント・石灰を使用しない干潟の生き物にやさしい耐震対策として、石と木を使った親水性のある地震に強い堤防建設を実現しました。

今では“**干潟よか公園**”として整備が進められ、県民のいこいの場として親しまれています。

支援会員募集のご案内
※詳しくは事務局までお問い合わせください。

有明海再生機構では、当機構の趣旨に御賛同いただき、活動を支援してくださる支援会員（企業・団体・個人）を募集しております。

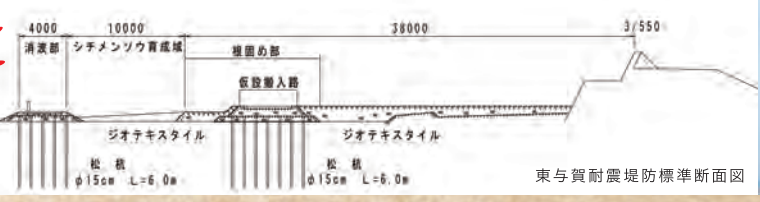
年会費

- ●企業、団体・・・一口　5万円
- ●個　人　・・・一口　1万円

シチメンソウの群生地で知られる
佐賀市東与賀海岸耐震堤防は
環境に優しい工法で作られています

干潟のむつごろう

紅葉したシチメンソウ



東与賀耐震堤防標準断面図

石と木で造った
親水性のある地震に強い堤防

<お問い合わせ先>　〒849-0934　佐賀市開成5-4-11　TEL:0952-36-9679　FAX:0952-30-0560　http://www.chiken.co.jp/

新年のご挨拶

有明海再生機構 副理事長
関門調査総合検討部会座長
小松　利光

新年明けましておめでとうございます。今年は2013年で、21世紀となって早13年目に入りました。20世紀末には21世紀は人類にとって輝かしい世紀となる、いや少なくともそういう世紀にしなければならないという希望と使命感・期待感のようなものが社会にあったように思われます。しかしながら、新世紀になっても我が国の経済状況は一向に改善せず明るさが見えません。また世界に目を向けても各国の経済は混迷し、中東紛争やシリアの内戦など平和すら維持できないような状況に直面しています。

さて我々の身近な諫早湾の問題では、福岡高裁が干拓堤防の開門を判決で命じた期日まで一年を切ってしまいましたが、政権が代わったこともあって今後どう展開するのか先が見通せません。しかしながらもはや問題の先送りは許されず、また現時点では開門調査以外に問題解明の切り札がないことから、速やかな開門調査の実施が強く望まれます。

有明海異変の問題を振り返ってみますと、我々にも見込み違いがあったように思われます。当初、干拓堤防締切り前後の変化として有明海の潮汐・潮流や成層度、底質の粒度分布の変化などに着目して調べていましたが、それだけでは有明異変のメカニズムの解明にはつながりません。一方良く考えてみると、締切り前後の最も大きな変化は、締切り以前は干潟が広がり生物が多く住む良好な海域だった諫早湾が、閉め切り後は水質・底質の悪化した淡水の調整池と、同じく潮流の決定的減少等で水環境が悪化した諫早湾に変貌したことです。更にその悪化した調整池から諫早湾に常時淡水の排水が行われ、この排水が種々の物質の諫早湾・有明海への供給源となっています。

開門の実施により海水が調整池に導入されれば調整池内の水質・底質は改善され、調整池からの排水も汚染源ではなくなります。従って少なくとも調整池の水環境が大幅に改善されるような海水量の導入を伴う開門調査であれば、部分開門であっても問題解決の糸口を与えてくれるものと期待しています。直接関係する農業者・漁業者の方たちには痛みを伴う場合もあるかと思いますが、諫早湾・有明海の将来のために開門調査を受けいれていただけるよう願っています。長い目で見れば、これが明るい明日につながると信じています。

有明海再生機構 副理事長
再生道筋検討部会座長
大串　浩一郎

明けましておめでとうございます。一昨年より当機構副理事長ならびに再生道筋検討部会座長を仰せつかっている佐賀大学の大串です。昨年は、8月18日に広島大学名誉教授の松田治先生をお招きして再生道筋検討部会公開部会を開催いたしました。松田先生には瀬戸内海研究会議会長としての立場で沿岸環境管理に関する地域の取り組みや、平成19年に成立した海洋基本法と沿岸域の総合的管理の基本的考え方についてお話しいただきました。その後の意見交換会では、適正な漁業の在り方、調査研究の継続、有明海の管理システム、有明海の将来像に対するイメージ共有化などについて、松田先生と機構メンバーで突っ込んだ議論をすることができました。

今後は、有明海の主要な海面漁業としての海苔養殖の持続可能性、それと、復活が期待される二枚貝の生産を養殖技術の面からも検討して、有明海の自然環境とさらに地域の生産と消費といった社会的な側面も合わせた議論が必要です。また、物理・化学的な調査に特化している調査研究に加えて、不足している生物群集の調査をどう進めていくのか、あるいは各県水産センターや大学などとの連携・協力の場をいかに作り出していくのかといった検討も必要です。さらに、有明海の管理責任者不在の現在の状況を打開するためにどのような管理組織で有明海をマネージメントしていくかを検討しなければなりません。この点では、瀬戸内海の先進事例が大いに参考になると思われます。以上は、産学官がそれぞれ主体となる問題ですが、それに加えて最後に、有明海の将来像に対するイメージが、所属分野の差によって変わることにどう対処すればいいのかという問題が残っています。再生道筋検討部会では、関係者間の合意形成づくりのための道筋を示すことが最終的なゴールであると認識しています。いろんな立場、側面、価値観などが異なる地域の中で、有明海の環境保全と沿岸域の発展に寄与できる取り組みを行っていきたいと思いますので、今後ともご指導ご鞭撻をよろしくお願いいたします。

発　　行　NPO法人　有明海再生機構　事務局　〒840－0041　佐賀県佐賀市城内1－5－14佐賀県自治会館4階
電話(FAX兼用)　0952-26-7050　メールアドレス：npo-ariake@ceres.ocn.ne.jp
ホームページアドレス：http://www.npo-ariake.jp/